



GARANTIA E MELHORIA DE PROCESSOS DO SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE -ESTUDO DE CASO DO ISQ-

Autora da Dissertação

Luisa Carolina Alves Fernandes

Orientadora

Prof.^a Dr.^a Laura Ribeiro

Orientadora na Empresa

Dr.^a Catarina Rodrigues

Co Orientadora na Empresa

Dr.^a Marina Almeida

FEUP

Mestrado Integrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Julho de 2012

| | | |
|------------------|---|---------------------------|
| <i>Candidato</i> | Luisa Carolina Alves Fernandes | Código - 070508033 |
| <i>Título</i> | Garantia e Melhoria de Processos do Sistema de Gestão da Qualidade - Estudo de Caso do ISQ - | |
| <i>Data</i> | 19 de outubro de 2012 | |
| <i>Local</i> | Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto - Sala F103 - 14H | |
| <i>Júri</i> | Presidente - Professor Doutor Luís Filipe Malheiros | DEMM/FEUP |
| | Arguente - Professor Sérgio Dinis Teixeira de Sousa | U. Minho |
| | Orientador - Professora Doutora Laura Ribeiro | DEMM/FEUP |

*“As coisas vulgares que há na vida não deixam saudade,
Só as lembranças que doem ou fazem sorrir
Atá gente que fica na história, da história da gente
E aquele em que tu me deixaste não posso esquecer”*
(Jorge Fernando)

Dedico esta dissertação a toda a minha família, em especial à minha Avó Amélia.

Agradecimentos

A elaboração da dissertação foi mais um desafio que aceitei durante a minha vida académica, ter a primeira abordagem com o mundo empresarial de um modo profissional foi uma experiência que me fez crescer como pessoa.

Gostaria de agradecer à Professora Doutora Laura Ribeiro, pela orientação ao longo do desenvolvimento da dissertação quer pelos conhecimentos técnicos e científicos transmitidos quer pela sua dedicação no acompanhamento do trabalho desenvolvido no ISQ.

Uma grande palavra de apreço à Dr.^a Catarina Rodrigues e à Dr.^a Marina Almeida pelo apoio incondicional durante todo o processo de integração no ISQ, pelo acompanhamento constante durante todo o trabalho, pela experiência transmitida e principalmente pela amizade que se construiu.

Ao professor Luís Filipe Malheiros pelo contacto com a empresa, ao Eng.^o António Vilarinho pela oportunidade de estágio na direção edificações, ao Eng.^o João Reis e Eng.^o João Pombo pela integração na área Energia, pela ótima receção e preocupação ao longo do estágio.

Quem dera a muita gente poder partilhar o ambiente gerado pelas pessoas da área Energia. Poderia enumerar uma série de nomes, mas descreve-los sucintamente e agradecer-lhes vai ser bem mais divertido... Em primeiro lugar ao querido, engraçadíssimo e brincalhão companheiro, tutor e amigo Eng.^o Luis Silveira por me fazer sentir parte da equipa de trabalho e me tratar como uma colega, ouvindo sempre as minhas opiniões por muito ridículas que fossem! À pessoa que entende o que é viver a faculdade da mesma forma que eu a vivi, ao profissionalismo de alta categoria que sempre me transmitiu, aos conselhos profissionais, académicos e pessoais... sem dúvida me faz querer que o Eng.^o António Dias vai ser um exemplo a seguir. Paciência, brincadeira e conhecimento são três palavras que os caracteriza, a dupla infalível e implacável Eng.^o João Silva e Eng.^a Ana Pimenta, um grande obrigado. Ao Eng.^o Vodafone (pelo gozo que me deu devido à minha rouquidão constante), ao Eng.^o Continente (pela informação que me dava sobre os cupões de desconto de 50% e por partilhar as suas memórias dos bons tempo académicos), à Eng.^a Contrrânea e transmontana (por me ensinar a ter a atitude certa quando é necessário, no momento correto), às Engenheiras do passeio depois do almoço (que me fizeram ver a vida com um olhar mais maduro), à Eng.^a Chefinha (um exemplo de

como conquistar respeito profissional da maneira mais generosa) e ao Eng.º Informático (por resolver todos os problemas no monstro onde eu tinha de trabalhar... lol).

A toda a minha família (o pedrico e a andreiinha já estão incluídos ☺), pelo apoio incondicional ao longo de toda a minha vida académica e por serem os meus alicerces. À minha maninha querida por ser TUDO para mim, minha amiga, companheira, o ombro de apoio para as minhas choradeiras e principalmente ter de encarar o papel de minha MÃE em muitas situações.

A M&B, é uma honra poder conhecer, lidar e liderar pessoas tão distintas que me proporcionaram ter um leque de vivências que jamais esquecerei e “levarei sempre comigo para a vida”. Realmente, “as coisas vulgares que há na vida” têm sempre o seu toque especial, nomeadamente quando envolvem pessoas de anos que se especializam a ensinar e educar (acima de 05); em acompanhar, viver e delirar (os maiores de 05); em encorajar, “formatar” e animar (os brilhantes 06); em compartilhar momentos especiais que envolvem cartolas e bengalas (os semi-lu 07*); a mimar e cantar a “chuva molhava-me o rosto” (os piquenos fófinhos 08) e daí para baixo é uma palavra de apreço gigante a quem se deu a conhecer e hoje em dia posso partilhar vários momentos (musicais, conversas maduras, noites descontraídas, etc...).

À Tuna Feminina de Engenharia, uma família que “Eu sei” que me vai acompanhar até eu ser bem velhinha e guardar bem “Os segredos e a Tuna a cantar” quando a minha hora chegar. “Quando nesta Tuna entrei, percebi naquela hora” que “Poco a Poco” iria subir uma escadaria abstrata, que me levaria a um mundo adverso onde “A máquina dos discos” nunca tinha uma “Hora de Fechar”. Muitas vezes “Razei meus olhos com água” devido ao furacão de sentimentos que se atravessava, mas nunca por nunca “dancei na corda bamba”. A todas as TUNAFAS, às MiniMorcegus e principalmente às CETMON, um muito obrigado por fazerem parte de mim.

Resumo

Com o intuito de melhorar os processos do sistema de gestão da qualidade, na empresa ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade, foram considerados os requisitos da norma NP EN ISO 9001:2008. As áreas em estudo são as de Energia e SAVE (serviços de avaliação e valorização de edifícios) da direção edificações, especializadas na prestação de serviços em auditorias, fiscalização e diagnóstico.

A NP EN ISO 9001:2008 é um referencial que descreve os requisitos necessários para a implementação do sistema de gestão da qualidade numa organização. Rege-se por uma abordagem por processos, usando a metodologia PDCA, com o objetivo de garantir a satisfação dos requisitos do cliente e dar ênfase à melhoria continua.

Com vista à melhoria continua, foi elaborado um manual de funções e foram adaptados os processos de planeamento e realização de serviço para a direção edificações, sendo definidos os procedimentos operacionais das áreas em estudo. Também foram elaboradas instruções de trabalho para a melhoria dos processos relacionados com a gestão de recursos e com o tratamento de não conformidades propícias à atividade em estudo, como por exemplo a avaliação de satisfação dos clientes.

O foco principal no estudo realizado foi na melhoria associada à gestão dos equipamentos da área energia. Foi elaborado um processo geral do ISQ para assegurar o seu controlo e utilizadas várias metodologias para lhe dar resposta. A validação dos critérios de aceitação metrológicos, juntamente com a gestão da base de dados no campo do controlo de equipamentos, proporcionou o cumprimento do requisito 7.6 (Controlo do equipamento de monitorização e de medição) da ISO 9001:2008.

Foram assim disponibilizadas as condições necessárias para uma melhor gestão ao nível dos processos do SGQ, estando mais próxima a possibilidade da certificação de toda a direção edificações no referencial normativo NP EN ISO 9001:2008.

Palavras-chave: Melhoria de processos, ISO 9001, controlo metrológico de equipamentos.

Abstract

In order to improve the quality management system processes in the enterprise ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade, it was considered the standard requirements of NP EN ISO 9001:2008. The areas under study are Energy and SAVE (serviços de avaliação e valorização de edifícios) of direção de edificações, specialized in providing services in audit, inspection and diagnosis.

The NP EN ISO 9001:2008 describes the necessary requirements to the implementation of a quality management system in an organization. In order to grant satisfaction of customer requirements allied to the continuous improvement, it uses PDCA methodology using a process approach.

Seeking continuous improvement, a functions manual was designed and processes for planning and implementation of services were adapted for the direção edificações, being defined the operational procedures of the areas under study. Work instructions were also prepared for the enhancement of processes related with resources management and with treatment of unconformities related with the activities under study, such as the evaluation of customer satisfaction.

The present study is mainly focused in the management of energy area equipments. A general process of ISQ was made to ensure the control of the equipments and several methodologies were used to find its appropriate answers. The validation of the metrological criteria and the good management of the equipment control provided the implementation of requirement 7.6 (Control of the monitoring and measurement equipment) of the ISO 9001:2008 standard.

That way, the necessary conditions to ensure a better management of the SGQ processes were available, being close the possibility of certification of all direção edificações according to the NP EN ISO 9001:2008 standard.

Keywords: Improvement of processes, ISO 9001, metrological equipment control

Índice

| | |
|---|------|
| Agradecimentos | i |
| Resumo | iii |
| Abstract..... | v |
| Índice de Figuras | ix |
| Índice de Tabelas..... | xi |
| Abreviaturas | xiii |
| 1 - Introdução..... | 1 |
| 1.1 - Enquadramento e objetivos do tema proposto | 1 |
| 1.2 - Estrutura do trabalho..... | 2 |
| 2 Fundamentos Teóricos | 5 |
| 2.1 Sistema de gestão integrados | 5 |
| 2.2 Sistema de Gestão da Qualidade | 7 |
| 2.2.1 - Certificação do SGQ | 9 |
| 2.2.2 Sistema de Gestão da Qualidade em Serviços | 11 |
| 3 Melhoria de processos do Sistema de Gestão de Qualidade no ISQ - O caso de estudo | 15 |
| 3.1 - ISQ - Instituto de soldadura e qualidade..... | 15 |
| 3.1.1 Área ENERGIA..... | 16 |
| 3.1.2 SAVE - Serviço de Avaliação e de Valorização de Edifícios | 17 |
| 3.3 - Descrição do problema e metodologia abordada | 17 |
| 3.4 - Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisito 4..... | 17 |
| 3.4.1 - Requisitos Gerais - Requisito 4.1 | 17 |
| 3.4.2 - Requisitos da documentação 4.2 | 22 |
| 3.5 - Responsabilidade da gestão - Requisito 5 | 24 |
| 3.6 - Gestão de recursos - Requisito 6..... | 26 |
| 3.7 - Realização do Produto/Serviço - 7 | 28 |
| 3.8 - Controlo dos Equipamentos de Monitorização e Medição - Requisito 7.6 | 32 |

| | |
|--|----|
| 3.8.1 - Identificação geral do equipamento | 35 |
| 3.8.2 - Avaliação da utilização do Equipamento | 37 |
| 3.8.3 - Controlo metrológico do equipamento | 37 |
| 3.9 - Procedimento para estabelecer os Critérios de Aceitação Metrológicos dos EMM | 38 |
| 3.9.1- Pirómetro ou Termómetro Infravermelho | 39 |
| 3.9.2 - Medidor de ângulos | 41 |
| 3.9.3 - Termoanemómetro | 42 |
| 3.10 - Medição, análise e melhoria - Requisito 8 | 46 |
| 4 - Conclusões | 47 |
| Bibliografia | 49 |
| ANEXOS | |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Evolução de certificados emitidos da ISO 9001:2008 em Portugal[2, 3]. | 1 |
| Figura 2 - Esquema do método de gestão dos processos propostos pela norma ISO 9001 | 8 |
| Figura 3 - Evolução do número de certificados ISO 9001:2008 ao nível mundial e a relação dos certificados emitidos de prestação de serviços [2, 3, 17]. | 10 |
| Figura 4- Relação do número de certificados emitidos dos serviços com outras áreas de certificação [3]. | 14 |
| Figura 5 - Parte do organigrama do ISQ..... | 15 |
| Figura 6 - Organigrama da direção edificações | 16 |
| Figura 7 - Diagrama de Processos do ISQ [25] | 18 |
| Figura 8 - Hierarquia de cargos atribuídos na direção edificações [ANEXO I] | 19 |
| Figura 9 - Estrutura Documental da Direção Edificações | 23 |
| Figura 10 - Processo relativo á gestão dos Recursos Humanos e Formação (P-ISQ/05)27 | |
| Figura 11 - Esquema representativo da relação entre o cliente e os processos de realização do produto/serviço[27]..... | 28 |
| Figura 12- Esquema representativo do processo comercial P-ISQ/03. (Anexo D) | 29 |
| Figura 13 - Layout da BDEnergia na zona da identificação e avaliação de fornecedores de EMM..... | 32 |
| Figura 14 - Layout inicial da BDEnergia dando enfase à secção dos equipamentos. .. | 34 |
| Figura 15 - 1ª parte da folha de registo do EMM (Identificação do equipamento) | 36 |
| Figura 16 - Segunda parte da folha de registo do EMM (Avaliação da utilização do equipamento). | 37 |
| Figura 17 - Terceira parta da folha de identificação do EMM - Controlo Metrológico. | 44 |
| Figura 18 - Exemplo de uma etiqueta com código QR e a forma como pode ser visualizada. | 45 |

Índice de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Correspondência dos requisitos equivalentes nas três normas integrantes para o sistema de gestão integrado. | 6 |
| Tabela 2 - Diferenças básicas entre a gestão da qualidade em ambiente industrial e em ambiente de prestação de serviços [9]. | 12 |
| Tabela 3 - Tabela exemplificativa da matriz de Indicadores do ISQ..... | 21 |
| Tabela 4 - Listagem de serviços realizados na Área Energia | 30 |
| Tabela 5 - Listagem de serviços realizados pela área SAVE..... | 31 |
| Tabela 6 - Primeira listagem dos EMM's da area Energia | 33 |
| Tabela 7 - Tipologia dos EMM da Área Energia..... | 35 |
| Tabela 8 - Dados técnicos e de identificação do pirômetro..... | 39 |
| Tabela 9 - Dados para o controlo metrológico do pirômetro no modo infravermelhos | 40 |
| Tabela 10 - Dados para o controlo metrológico do pirômetro no modo sonda térmica. | 40 |
| Tabela 11 - Verificação do critério de aceitação para o termómetro infravermelhos. | 40 |
| Tabela 12 - Dados técnicos e de identificação do medidor de ângulos..... | 41 |
| Tabela 13 - Verificação do critério de aceitação para o medidor de ângulos. | 42 |
| Tabela 14 - Dados técnicos e de identificação do termoanemometro nas medições de temperatura. | 42 |
| Tabela 15 - Dados para o controlo metrológico da temperatura no termoanemometro. | 43 |
| Tabela 16 - Verificação do critério de aceitação da temperatura do termoanemometro | 43 |
| Tabela 17 - Dados técnicos e de identificação do termoanemometro nas medições de velocidade..... | 43 |
| Tabela 18 - Dados para o controlo metrológico da velocidade no termoanemometro tendo em conta a norma ISO 7726 [30] | 44 |

Abreviaturas

ISO - *Internacional Organization for Standartization*

SGI - Sistema de Gestão Integrado

QAS - Qualidade Ambiente e Segurança

SGQ - Sistema de Gestão da Qualidade

SGA - Sistema de Gestão Ambiental

ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade

DE - Direção Edificações

SAVE - Serviço de Avaliação e Valorização de Edifícios

PF - Procedimento Funcional

PG - Procedimento de gestão

IT - Instrução de trabalho

EMM - Equipamento de Monitorização e Medição

CA - Critério de Aceitação

BDEnergia - Base de Dados Energia

RSQ - Revisão do Sistema de Qualidade

1 - Introdução

1.1 - Enquadramento e objetivos do tema proposto

Vivemos atualmente num mundo exigente, com uma economia globalizada e caracterizada por mercados internacionalizados sem fronteiras. Consequentemente, deparamo-nos com o aumento da competitividade dos produtos e serviços prestados pelas empresas. Neste contexto, o sucesso ou a sobrevivência sustentável das empresas depende, de entre outros fatores, de um sistema de gestão da qualidade (SGQ) robusto e orientado para a melhoria contínua de produtos e dos processos.

O caso de estudo, a seguir apresentado, foi desenvolvido no ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade, uma empresa que oferece serviços nas áreas de inspeção, formação e consultadoria. Esta possui um sistema de gestão integrado garantindo o tratamento simultâneo das questões da qualidade, ambiente e segurança. No âmbito deste sistema surgiu a necessidade de garantir e melhorar alguns processos do sistema de gestão da qualidade em duas áreas de negócio, com vista ao cumprimento dos requisitos da norma NP EN ISO 9001:2008 e, consequentemente, a certificação por uma entidade competente.

Na figura 1 é possível analisar a evolução da certificação em Portugal, de acordo com a ISO 9001. Pode-se afirmar que existe, por parte das empresas, uma necessidade crescente de estruturar processos de forma a assegurar a satisfação dos clientes, a conformidade do produto e serviços e a melhoria contínua [1].

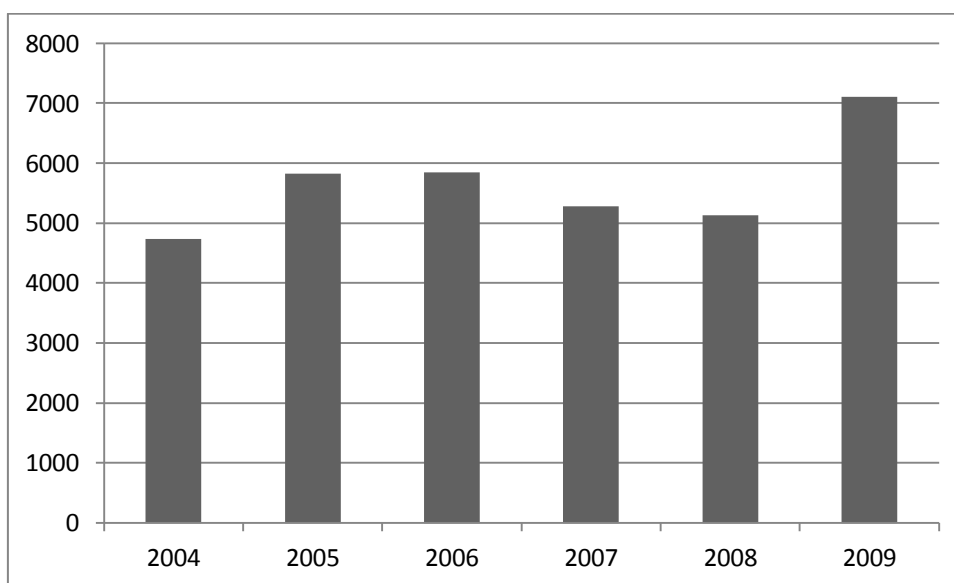


Figura 1 - Evolução de certificados emitidos da ISO 9001 em Portugal[2, 3].

A evolução do número de certificados emitidos em Portugal tem sido positiva, atingindo-se 7.110 certificados até ao final do ano 2009 (Figura 1). Tal facto pode dever-se à necessidade das empresas alargarem os seus horizontes e investirem em mercados externos e mais competitivos. A certificação garante uma maior credibilidade à empresa e vantagens competitivas ao nível da satisfação do cliente e da eficácia e eficiência dos processos. Considera-se que os custos envolvidos, acabam por ser compensados a curto prazo [2, 4].

A revisão da ISO 9001, em 2008, poderá também justificar o significativo aumento do número de certificados emitidos em Portugal, após este período. Nesta, existiu uma mudança de enfoque pela adoção de uma abordagem por processos e do ciclo de melhoria contínua (PDCA), melhorando a eficiência dos processos e, consequentemente, a organização interna da empresa [2, 4, 5].

Motivado pelos factos mencionados anteriormente, é importante para o ISQ enfrentar a questão da melhoria dos seus processos por forma a obter a certificação do sistema de gestão da qualidade nas áreas em estudo.

1.2 - Estrutura do trabalho

A presente dissertação estrutura-se em quatro capítulos.

O capítulo 1 evidencia a problemática do objeto em estudo, destacando a importância da implementação do sistema de gestão da qualidade e do cumprimento dos requisitos propostos pela norma ISO 9001.

No capítulo 2 são abordados alguns fundamentos teóricos relacionados com o caso em estudo. Aborda-se a metodologia usada no desenvolvimento do sistema de gestão integrado, enfatizando ao sistema de gestão da qualidade (norma NP EN ISO 9001:2008), bem como a sua evolução e influência na transformação da gestão de processos. Salienta-se ainda, a importância da abordagem de processos e indicadores de desempenho nos mesmos. Trata-se ainda a questão da certificação, como sendo uma mais-valia na implementação do SGQ, inferindo que esta deve existir numa fase inicial, em oposição à certificação como um último recurso. Por fim, são analisados dados mundiais sobre o número de certificados emitidos e referencia-se a gestão da qualidade em serviços, tendo em consideração o carácter de prestação de serviços da empresa em questão.

O caso de estudo é abordado no capítulo 3, onde é descrita toda a metodologia utilizada para garantir ou melhorar a resposta aos requisitos impostos pela ISO 9001. Para cada

requisito, é apresentada a situação inicial encontrada e as ações de melhoria efetuadas e o seu impacto no SGQ da empresa.

Por fim, no capítulo quatro, são apresentadas as principais conclusões, fazendo-se referência às propostas para trabalhos futuros com base nas conclusões apresentadas.

2 Fundamentos Teóricos

2.1 Sistema de gestão integrados

Nos últimos anos a competitividade empresarial aumentou significativamente; as empresas têm que criar valor para a sociedade, proporcionando aos consumidores a melhor qualidade ao melhor preço (do produto e serviço), sem esquecer a prevenção da saúde e segurança no trabalho e o respeito pelo ambiente.

O compromisso com o desenvolvimento sustentável, a melhoria da imagem, a segurança dos trabalhadores, a redução dos custos e o cumprimento com a legislação, são alguns dos motores que impulsionam a implementação de um sistema integrado de gestão da qualidade, ambiente e segurança (SIG - QAS). Este permite às empresas uma abordagem global de todos os componentes de gestão, procurando simultaneamente, a satisfação dos clientes (qualidade), a proteção do meio ambiente (ambiente), a segurança e a saúde dos colaboradores nos seus postos de trabalho (segurança) e o controlo dos impactos sociais das organizações; visando também a melhoria contínua dos aspetos anteriormente referidos [6, 7].

Considera-se que a implementação de um sistema de gestão integrado (SIG - QAS), surge para dar resposta às exigências quer dos clientes, quer dos investidores, podendo constituir uma mais-valia para a imagem da organização. A sua implementação, normalmente, baseia-se nas normas EN NP ISO 9001:2008 para o sistema de gestão da qualidade, ISO 14001:2004 para o sistema de gestão ambiental e OHSAS 18001:2007 (ou NP 4397:2001) para o sistema de gestão de saúde e segurança no trabalho.

O sistema de gestão da qualidade (SGQ) garante o cumprimento dos requisitos para se produzir/vender produtos/serviços com a qualidade definida pelo cliente. Enquanto que o sistema de gestão ambiental (SGA) remete-se de forma a melhorar a utilização dos recursos energéticos, o relacionamento com as autoridades públicas e a melhoria da confiança dos clientes em relação a riscos associados aos produtos e serviços e o sistema de gestão de segurança e saúde (SGSST) foca-se em estabelecer requisitos que proporcionem à organização a redução do risco de acidentes de trabalho, o que leva à melhoria da qualidade do ambiente dos postos de trabalho e consequente motivação dos trabalhadores.

Existem alguns passos importantes ao longo da implementação do SGI, tais como a definição de uma política empresarial comum, o desenvolvimento de um manual integrado

de gestão QAS (Qualidade, Ambiente e Segurança), a realização de auditorias conjuntas e a revisão do sistema contemplando as três vertentes. Existem também requisitos comuns às três normas, que se apresentam resumidos na Tabela 1, pretendendo-se mostrar a semelhança em alguns parâmetros normativos. Deste modo, é espectável que a organização consiga estabelecer processos e procedimentos comuns às três áreas de gestão levando à eficiência e eficácia dos processos por efeito da sinergia.

Tabela 1 - Correspondência dos requisitos equivalentes nas três normas integrantes para o sistema de gestão integrado.

| REQUISITOS | | | | |
|----------------|---|----------|--|--|
| QUALIDADE | | AMBIENTE | | SAÚDE E SEGURANÇA NO TRABALHO |
| 4.2.3 | Controlo dos documentos | 4.4.5 | Controlo de documentos | 4.4.5 Controlo dos documentos e dos dados |
| 4.2.4 | Controlo dos registos | 4.5.4 | Controlo dos Registos | 4.5.3 Registos e gestão dos registos |
| 5.3 | Política da qualidade | 4.2 | Política ambiental | 4.2 Política da SST |
| 5.4.1 | Objetivos da Qualidade | 4.3.3 | Objetivos metas e programas | 4.3.3 Objetivos |
| 5.6. | Revisão do sistema de gestão da qualidade | 4.6 | Revisão para gestão | 4.6 Revisão para direção |
| 6.2 | Recursos humanos e Formação | 4.4.2 | Competência, formação e consciencialização | 4.4.2 Formação, sensibilização e competência |
| 7 | Realização do produto | 4.4 | Implementação e operação | 4.4 Implementação e operação |
| 8.2.2 | Auditoria Interna | 4.5.5 | Auditoria Interna | 4.5.4 Auditorias |
| 8.5.2 8.5.3 | Ações Corretivas Ações Preventivas | 4.5.3 | Não conformidade, ação corretiva e ação preventiva | 4.5.2 Acidentes, incidentes, não conformidades e ações corretivas e preventivas. |

São referidas na bibliografia várias vantagens associadas ao SGI, designadamente, redução de custos, melhoria do desempenho que leva à evolução sustentada da empresa, aumento da motivação dos trabalhadores e aumento da credibilidade [6, 8].

2.2 Sistema de Gestão da Qualidade

O conceito de qualidade na década de 80 é muito marcado pelo conceito de sistema de gestão da qualidade, caracterizada por dar ênfase à satisfação dos clientes e ao envolvimento de toda a organização na gestão da qualidade [9].

Surgem em 1987, as normas da família ISO 9000 “*Quality Mangment and Quality Assurance*” que representam um consenso internacional sobre as boas práticas de gestão da qualidade e são hoje um referencial para a implementação de sistemas de gestão da qualidade (SGQ) [10] [4, 9].

Estas normas, ao longo da sua evolução, passam por um processo designado por revisão onde os requisitos foram analisados detalhadamente, confirmados, emendados ou melhorados. Em 1994, a ISO 9000:1994, marcava-se por um sistema de gestão com características fortes no controlo e inspeção do processo, na exigência da documentação dessas ações e na melhoria interna da organização. No entanto, não eram constatadas evidências quanto à melhoria contínua dos processos e debatendo com esta situação a ISO realizou uma revisão que deu origem à versão 2000, a ISO 9001:2000. Nesta, a sua focalização na estrutura do sistema de gestão da qualidade baseada em processos utilizando a metodologia PDCA (*Plan, Do, Check e Act*) encorajou os seus utilizadores na busca da melhoria contínua do desempenho da organização [11]. Em 2008 foi realizada uma nova revisão, onde sofreu pequenas alterações com o objetivo de melhorar a clareza da norma para os seus utilizadores[5, 12].

Mais concretamente, a norma NP EN ISO 9001:2008 menciona os requisitos do sistema de gestão da qualidade, aconselhando a abordagem por processos para melhorar a eficácia e eficiência da empresa com vista ao aumento da satisfação do cliente. Esta abordagem modificou a estrutura e visão das empresas, sendo que de uma gestão por departamentos passa a uma gestão baseada na interligação de processos interdependentes que envolvem toda a estrutura (Figura 2) [13, 14].

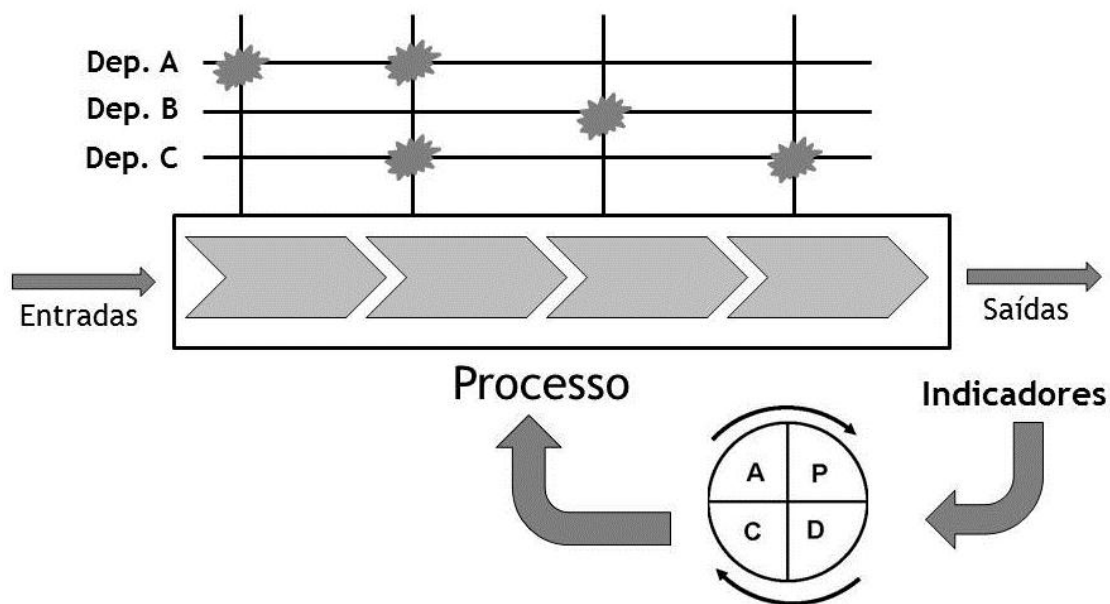


Figura 2 - Esquema do método de gestão dos processos propostos pela norma ISO 9001

Uma atividade importante da abordagem por processos é a melhoria contínua do desempenho da qualidade, não sendo suficiente garantir apenas o controlo dos processos. Revela-se fulcral aplicar ações de melhoria sobre os mesmos, recorrendo-se desta forma à metodologia PDCA (Plan, Do, Check, Act), a qual estará presente nesta abordagem.

Começa-se por planear a qualidade dos processos mediante os requisitos do cliente, tendo em consideração a política da organização (entradas). Segue-se a sua implementação e todo o processo é definido de modo a que os departamentos trabalhem, cada um com as suas responsabilidades, para a sua realização de forma eficaz. De entre as saídas do processo apresentam-se os indicadores de desempenho, que são resultado de avaliações periódicas ao processo e entram no ciclo PDCA de forma a serem verificados e solucionados para garantir a melhoria contínua do desempenho do processo (Figura 2) [13, 14].

Os indicadores de desempenho são um conjunto de facto que permite a avaliação da eficácia e eficiência dos processos, possibilitando identificar os pontos fortes e fracos da organização para se poderem tomar ações de melhoria. Por outro lado proporcionam o estabelecimento de padrões para comparação e permitem que os colaboradores possam monitorar os seus próprios níveis de desempenho. Para cada processo, são definidos os indicadores que podem abordar diferentes aspetos: financeiros, de desempenho operacional e da forma como a organização é vista externamente. É recorrente utilizar-se uma matriz de desempenho, onde se definem os objetivos a serem alcançados, o método utilizado para o conseguir, o desempenho ao longo do tempo e a quem é atribuída a responsabilidade de os controlar. Desta forma, consegue-se um sistema de medição de

desempenho mais robusto e consecutivamente contribuindo para a melhoria contínua dos processos[15].

Um exemplo de um indicador de desempenho é o grau de satisfação do cliente. Quando colocada na matriz de indicadores cada organização define o objetivo/meta a atingir, a fórmula de cálculo utilizada, a fonte de informação dos dados necessários para o cálculo e a pessoa responsável para executar todo o processo. No caso de ser uma empresa prestadora de serviços poderão ser feitos inquéritos aos clientes e desta forma determinar o seu grau de satisfação.

Em suma, a implementação de um sistema de gestão da qualidade permite demonstrar a aptidão para produzir produtos e serviços que vão de encontro aos requisitos do cliente procurando a sua satisfação e melhoria contínua da eficácia do sistema. Mostra-se, desta forma, um fator de competitividade no mundo empresarial [12, 13].

2.2.1 - Certificação do SGQ

O secretário-geral da ISO defende que a grande utilização da ISO 9001:2008 (quase um milhão e meio de utilizadores da ISO no final de 2010) se deve ao facto desta ajudar a atender a desafios enfrentados pelas organizações, quer do setor público como do privado [16].

Não se pode pensar que a certificação é a solução para toda a problemática da qualidade. No entanto, a validação de um sistema de gestão de qualidade segundo determinados requisitos, dá a possibilidade à organização de se estruturar com base em princípios básicos da qualidade. Mais importante que a certificação é o processo de evolução contínua de aperfeiçoamento profissional e sempre em busca dos objetivos mais arrojados que permitam a sobrevivência competitiva empresarial [8, 13, 15].

Dos dados da ISO Survey 2010 (Figura3), pode-se verificar a existência de um grande número de empresas ao nível internacional, não só preocupados com a implementação do sistema de gestão da qualidade mas também com a sua certificação. Em 2010, foi ultrapassado o valor de um milhão de certificados emitidos (1.109.905 certificados em 178 países), o que representa um aumento de 45.120 de certificados em relação ao ano anterior. O mesmo será dizer que em um ano houve, um aumento de 4%. Pode-se assim afirmar que cada vez mais as empresas querem obter a certificação não só pelo motivo da melhoria de imagem mas principalmente para potenciarem vantagens competitivas da melhoria conseguida ao nível do desempenho dos processos [16, 17].

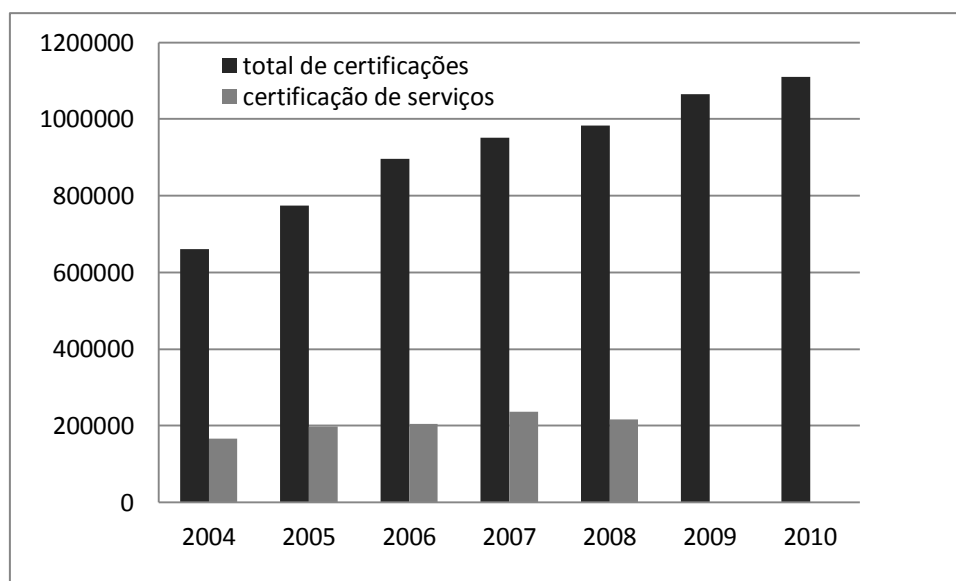


Figura 3 - Evolução do número de certificados ISO 9001:2008 ao nível mundial e a relação dos certificados emitidos de prestação de serviços [2, 3, 17].

A certificação do sistema de gestão de qualidade, de acordo com os requisitos normativos da ISO 9001, será sempre um processo “voluntário” das empresas que se sintam motivadas e orientadas para esse objetivo. Como benefícios da implementação e certificação do sistema de gestão de qualidade, considera-se [8, 13, 18]:

- Melhoria da imagem da empresa;
- A deteção de situações de não conformidade que ao serem corrigidas constituem oportunidades de melhoria dos processos;
- O reconhecimento da NP EN ISO 9001 a nível mundial como um referencial de certificação e para a melhoria de desempenho do sistema;
- Maior confiança e credibilidade na empresa, sendo vantajoso no caso de clientes mais exigentes, quer do sector público quer do privado;
- A definição clara das responsabilidades no sistema, que leva a uma melhor organização interna da empresa;
- Maior valor atribuído ao produto ou serviço;
- Menor número de reclamações ou de produtos não-conformes o que permite uma redução de custos e uma maior produtividade;
- Acesso a novos mercados internacionais;
- Melhoria da consciencialização da qualidade em toda a organização.

Em suma, os benefícios da certificação podem ser, ao nível da organização interna da empresa ou do impacto no mercado. Os obstáculos identificados com a certificação são os

custos associados à implementação e manutenção, falta de materiais e recursos humanos necessários e a falta de apoio da gestão de topo [8, 13, 18].

2.2.2 Sistema de Gestão da Qualidade em Serviços

Atualmente continua-se a assistir a uma grande movimentação e focalização por parte das empresas em busca da melhoria da qualidade. O objetivo das organizações é produzir serviços e produtos de qualidade, guiadas por uma estratégia não só que as diferencie no mercado, mas também que permita a sua sobrevivência no futuro. Esta preocupação não é recente e já na época dos antigos fenícios e romanos a qualidade dos serviços era preocupação, tanto que foram desenvolvidos padrões de qualidade, métodos e ferramentas específicas para a execução dos serviços.

Juran [19] define serviço como “o trabalho desempenhado por alguém” para corresponder às necessidades de outra pessoa. Hoje em dia, a estrutura da sociedade moderna, caracterizada pelo aumento das necessidades individuais e onde o tempo é escasso para atender todas essas necessidades, tem no segmento de prestação de serviços provocado um aumento considerável. Sendo a prestação de serviços um sector que tem tomado uma grande proporção no mercado, existe uma preocupação em obter qualidade neste serviço.

Os serviços, em geral, apresentam quatro características principais: a intangibilidade, inseparabilidade, heterogeneidade e simultaneidade. A intangibilidade significa que os serviços têm um carácter abstrato, é difícil formatá-las porque dependem da interação com o próprio cliente. A inseparabilidade refere-se ao facto de não ser algo físico que possa ser contabilizado ou armazenado, sendo que os serviços são prestados na interação entre o colaborador da empresa e o cliente. A heterogeneidade remete para a dificuldade de se garantir um nível de qualidade constante nos serviços, uma vez que esta depende do ser humano que é de natureza instável. É difícil manter o nível de qualidade dos serviços numa empresa uma vez que numa mesma equipa podem existir diferenças na qualidade da prestação de serviços devido às diferenças entre os indivíduos.

Por último, a simultaneidade dos serviços está relacionada com o facto da produção e o consumo do serviço ocorrerem simultaneamente, isto é, há um momento de interação entre o cliente e o prestador de serviços que é preponderante para a eficácia da sua prestação pois é nesse momento que o cliente entra em contacto com a organização da empresa e obtém a primeira impressão. É por isso necessário que nesse momento, chamado o *momento da verdade*, o cliente vivencie uma experiência que o agrade e que o impressione positivamente. A perceção do cliente ao interagir com o ambiente físico, com os processos e os procedimentos da empresa formará a sua opinião final sobre o serviço

prestado e se a experiência foi ou não satisfatória. Por este motivo, deve-se procurar sempre a perfeição nos *momentos da verdade*, fazendo da qualidade na prestação de serviços uma responsabilidade de toda a organização

A atuação da gestão da qualidade de serviços é distinta da gestão de qualidade em indústrias de transformação, uma vez que não é projetada numa fábrica e em seguida entregue ao consumidor [20]. A Tabela 2 demonstra as principais diferenças entre a qualidade nos dois sectores de atividade.

Tabela 2 - Diferenças básicas entre a gestão da qualidade em ambiente industrial e em ambiente de prestação de serviços [9].

| GESTÃO DA QUALIDADE NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO | GESTÃO DA QUALIDADE EM AMBIENTES DE SERVIÇOS |
|--|---|
| O esforço pela qualidade é visível sobretudo no produto | O esforço pela qualidade é visível na interação com o cliente |
| Baixa interação com o cliente | Alta interação com o cliente |
| Produção e consumo em momentos distintos | Produção e consumo em simultâneo |
| Feedback demorado | Feedback imediato |
| O cliente tem pouca influência no processo produtivo | O cliente participa no processo produtivo |
| Resulta de um conjunto de fatores (máquinas, pessoas, ambiente...) | Resulta essencialmente do desempenho das pessoas |

Um dos objetivos da qualidade na prestação de serviços visa assegurar a satisfação do cliente através de um processo de melhoria contínua dos serviços gerados pela empresa e num contexto de qualidade total há a necessidade da participação de todos, incluindo supervisores, gerentes e operadores na busca desse objetivo.

Um programa de melhoria tem um carácter de continuidade de forma a atingir a excelência. A maior dificuldade está em prever o comportamento do consumidor, uma vez que as suas necessidades mudam constantemente, o esforço da empresa para adquirir o aperfeiçoamento da excelência na prestação dos serviços torna-se então mais difícil.

Existem algumas medidas que podem ser adotadas para garantir essa melhoria contínua como por exemplo, elevar o grau de autoridade na organização da empresa e de responsabilidade dos colaboradores da mesma em relação às tarefas que desempenham, permitindo que alguns problemas sejam resolvidos de forma mais eficaz e mais rápida.

Deve ainda ser criada uma política de retroalimentação do sistema, aproveitando as reclamações dos consumidores como forma de melhorar o desempenho dos serviços prestados [9]. Para um serviço de qualidade é necessário, para além de compreender as necessidades do cliente, consultá-los regularmente e reunir informações sobre as expectativas do cliente para que a organização possa responder às novas exigências e circunstâncias; motivar a equipa de trabalho, especialmente os colaboradores que contactam diretamente com o cliente; reconhecer o valor dos colaboradores, observar o impacto que os colaboradores motivados possuem na satisfação do cliente, e admitir novos colaboradores com competências direcionadas para a comunicação com o cliente e para a venda; possuir a capacidade de emendar uma situação que não esteja prevista e reconhecer que por vezes ocorrem erros e por último divulgar os indicadores de desempenho aos colaboradores para que possam melhorar os mesmos [21].

Na Figura 3 (anteriormente apresentada), apresenta-se a evolução do número de certificados do sistema de gestão de qualidade em serviços comparado com o número total de certificados emitidos no mesmo período do sistema de gestão da qualidade no mundo. Verifica-se que existe uma preocupação das empresas de serviços com a certificação, representando, os certificados emitidos do sistema de gestão da qualidade em serviços, 20 a 25% do número total de certificados emitidos no geral [3].

A certificação de sistemas de gestão da qualidade em serviços é muito expressiva quando comparada com outros sectores industriais (Figura 4). Claro que, uma das razões para este número é não haver uma divisão de categorias na prestação de serviços, ao contrário do que acontece na indústria [3].

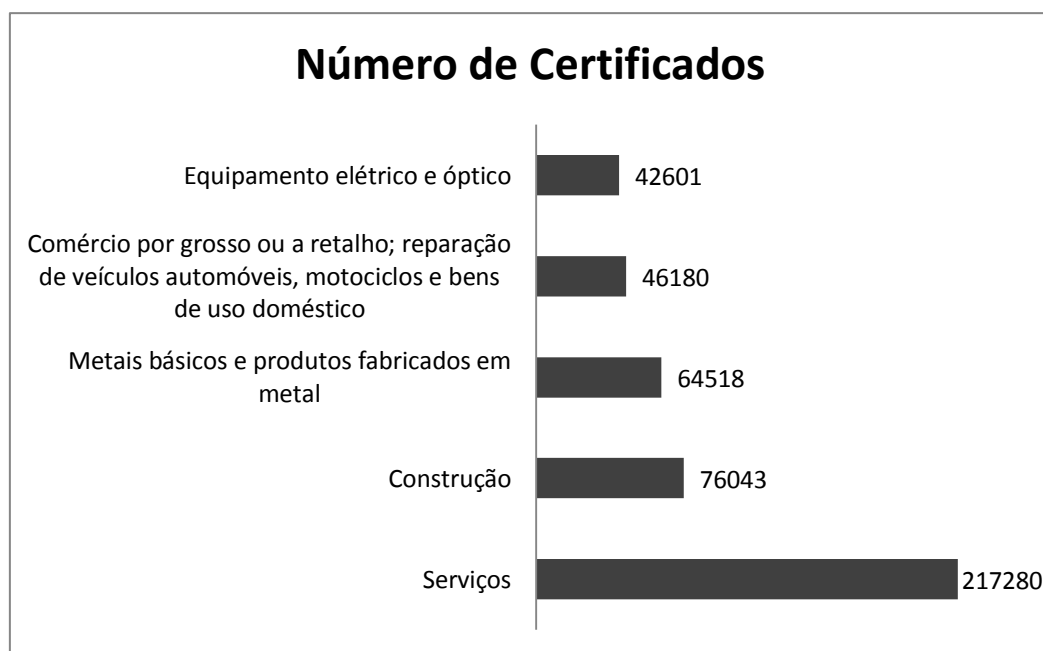


Figura 4- Comparação do número de certificados de gestão da qualidade em serviços com outras áreas de atividade [3].

3 Melhoria de processos do Sistema de Gestão de Qualidade no ISQ - O caso de estudo

3.1 - ISQ - Instituto de soldadura e qualidade

O ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade é uma instituição privada criada em 1965, oferece serviços em diversas áreas, como a formação, inspeção e consultoria técnica apoiados em atividades de investigação e desenvolvimento e laboratórios acreditados [22].

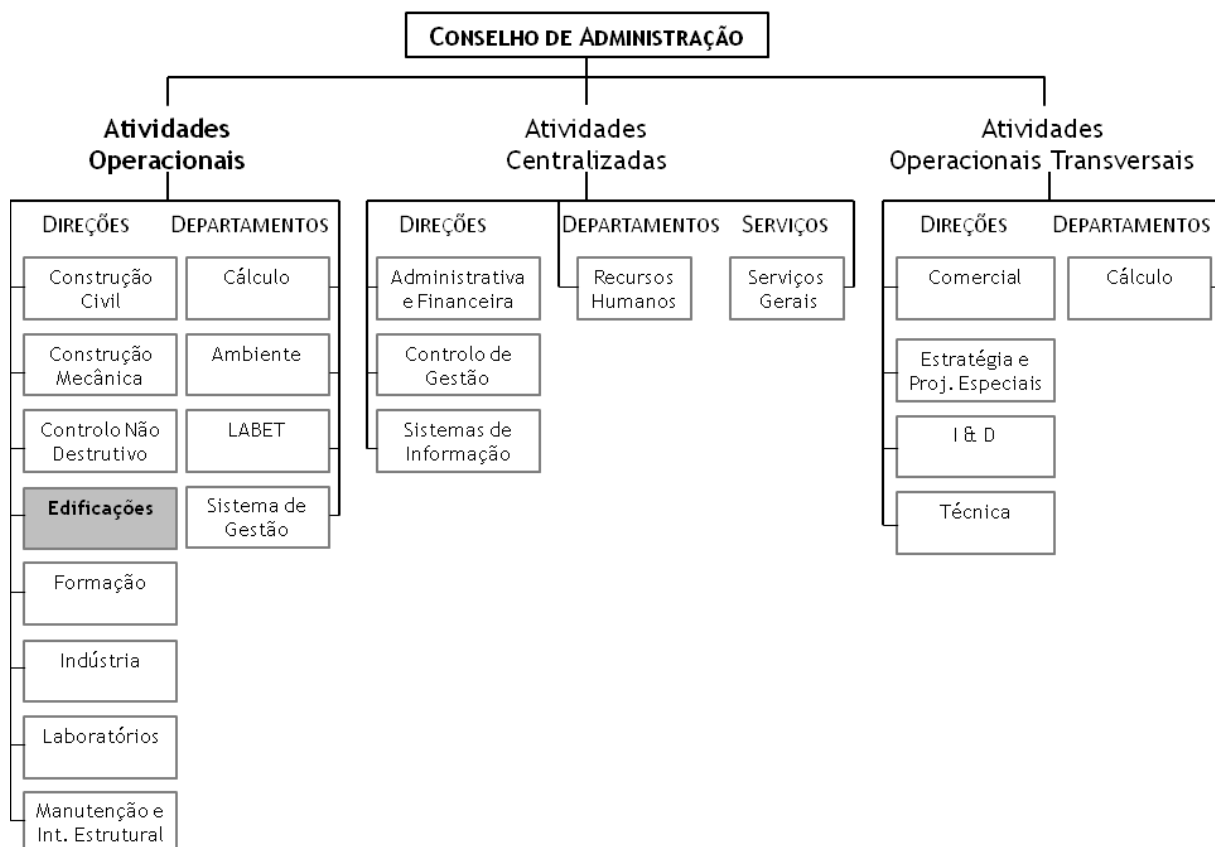


Figura 5 - Parte do organograma do ISQ

Na Figura 5 está representado o organograma do ISQ, onde se podem ver as várias áreas e atividades em que a empresa atua. Todas estas estão enquadradas no sistema de gestão de qualidade, através de processos definidos para o ISQ. Na imagem está em realce a direção das Edificações, onde foi realizado o trabalho da dissertação. Esta direção tem como principal objetivo o desenvolvimento de atividades de apreciação de projetos e de inspeções no âmbito do Gás e de infraestruturas de Telecomunicações. Desenvolve ainda atividade no domínio da Energia, quer através da Fiscalização da atividade dos Peritos Qualificados ao serviço da ADENE (Agência para a Energia), através da realização de

trabalhos de eficiência energética. Finalmente, através do SAVE, são realizados diagnósticos de todo o tipo de anomalias/deficiências e de condições de segurança e funcionalidade das principais infraestruturas de um imóvel ou edifício [22].

Na Figura 6 está também representado o organigrama da direção das Edificações onde se pode observar as quatro principais áreas das edificações.

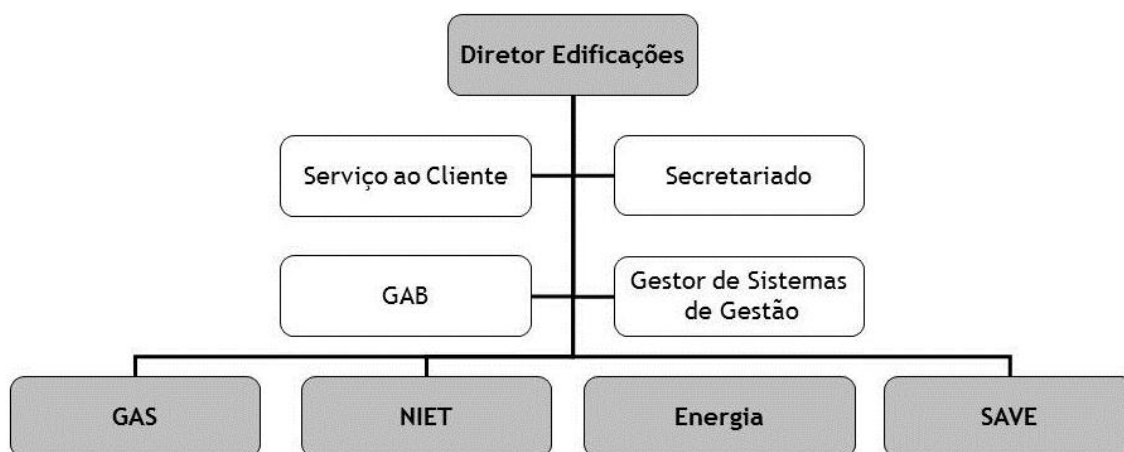


Figura 6 - Organigrama da direção edificações

As duas áreas a realçar na Figura 6 (Área Energia e SAVE) são áreas recentes e que têm vindo a evoluir. Para que todas estas áreas estejam no mesmo sistema de gestão de qualidade estão a ser realizados procedimentos que cumpram com os requisitos da norma a ser implementada [22].

3.1.1 Área ENERGIA

A Área Energia é recente e de grande importância a todos os níveis, reinventar o sistema energético baseado num modelo que minimize a utilização de carbono e respetivas emissões é um desafio crítico do Século XXI.

Atuar ao nível da utilização dos recursos energéticos, apostando na eficiência energética como fator fundamental para a economia de energia e redução de custos, tanto no sector doméstico como no sector de serviços e industrial.

A área Energia atua ao nível da fiscalização ADENE (Agencia para a Energia) e ao nível da eficiência energética. Esta oferece soluções de eficiência energética, integração de energias renováveis e de adoção de estratégias de gestão de energia, designadamente na utilização racional de energia, auditorias energéticas na indústria, nos edifícios e nas frotas, bem como todos os serviços de suporte àquelas atividades [23].

3.1.2 SAVE - Serviço de Avaliação e de Valorização de Edifícios

O SAVE consiste num diagnóstico do estado real de conservação de imóveis. Permite diagnosticar todo o tipo de anomalias/deficiências e as condições de segurança e funcionalidade das principais infraestruturas de um imóvel ou de um edifício, desde os isolamentos térmicos e acústicos, instalações elétricas e de telecomunicações, gás, ventilação, canalizações de água e esgotos, até aos acabamentos finais [22].

3.3 - Descrição do problema e metodologia abordada

A empresa estabeleceu um objetivo estratégico, a melhoria dos processos do sistema de gestão da qualidade em duas das áreas da direção edificações, a área energia e SAVE (serviços de avaliação e valorização de edifícios) com vista à futura certificação. Ao longo dos meses em que colaborei com a empresa para a realização do objetivo estabelecido, através da participação ativa em diversos grupos de trabalho, a implementação de ações preventivas e corretivas. De forma autónoma, desenvolvi e apresentei melhorias na área da monitorização dos equipamentos de medição, tendo sido medidas aprovadas e adotadas pela empresa.

Nesta secção apresenta-se a situação inicial da empresa nas áreas em estudo e as melhorias efetuadas para dar resposta a cada requisito da norma ISO 9001. Na maioria dos casos foram elaborados processos (do ISQ) ou procedimentos (da direção) que serão devidamente identificados no decorrer do capítulo e será feita uma interação destes tanto nas áreas em causa, na direção a que pertencem ou até mesmo ao ISQ.

3.4 - Sistemas de Gestão da Qualidade - Requisito 4

3.4.1 - Requisitos Gerais - Requisito 4.1

Na cláusula 4.1, é indicado que *“A organização deve estabelecer, documentar, implementar e manter um sistema de gestão da qualidade e melhorar continuamente a sua eficácia de acordo com os requisitos desta Norma.”*[24]

Desta forma, demonstrar-se-á o que foi realizado para cumprir com as alíneas referenciadas nesta cláusula:

- *“Determinar os processos necessários para o sistema de gestão da qualidade e para sua aplicação em toda a organização;”* [24].

No ISQ já se encontram definidos os processos existentes para a gestão da qualidade (Figura 7), mas é essencial compreender os processos bem como a sua interação.

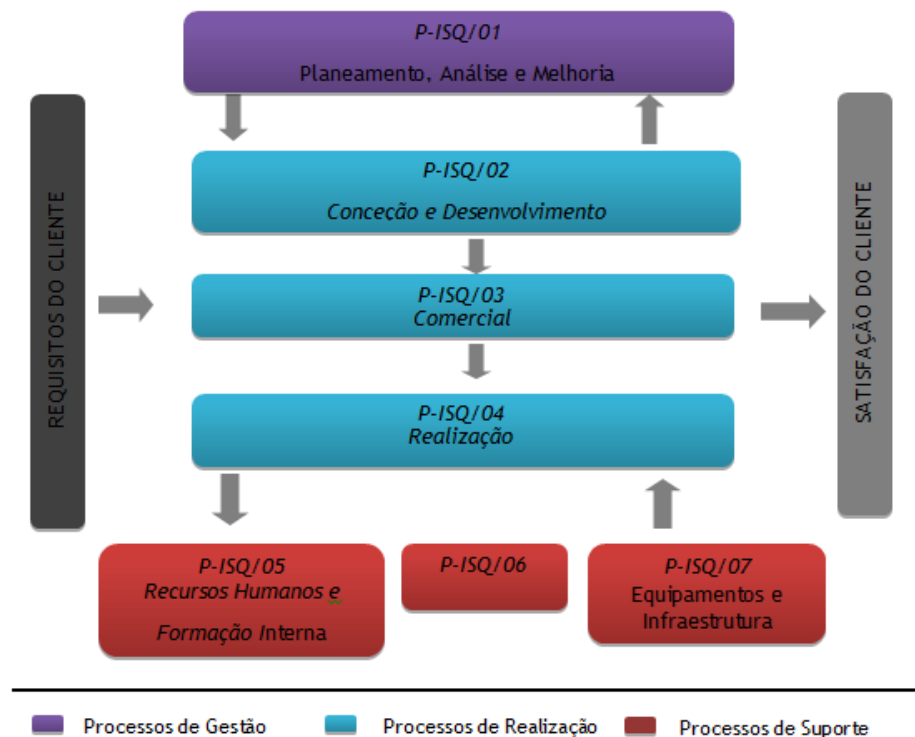


Figura 7 - Diagrama de Processos do ISQ [25]

São classificados em processos de realização, de suporte e de gestão, estes interagem entre si com o objetivo de transformar os requisitos do cliente no serviço pretendido pelo mesmo (satisfação do cliente).

Os processos de realização (conceção e desenvolvimento, comercial e realização) correspondem à prestação de serviços e visam acrescentar valor ao cliente; os processos de suporte englobam todas as atividades relacionadas com os recursos humanos, gestão documental, fornecedores e ainda a área de gestão de instalações e equipamentos; os processos de gestão envolvem a gestão de topo, definem as orientações estratégicas, meios de comunicação e monitorização do desempenho para apoiar a tomada de decisão de melhoria continua.

Para garantir o cumprimento dos processos na direção edificações, foi criado um Manual de Funções (MF). Aqui definem-se as competências necessárias para cada cargo existente na direção edificações e as funções que cada um deles desempenha nos três processos (Gestão, Suporte e Realização) (Anexo A).

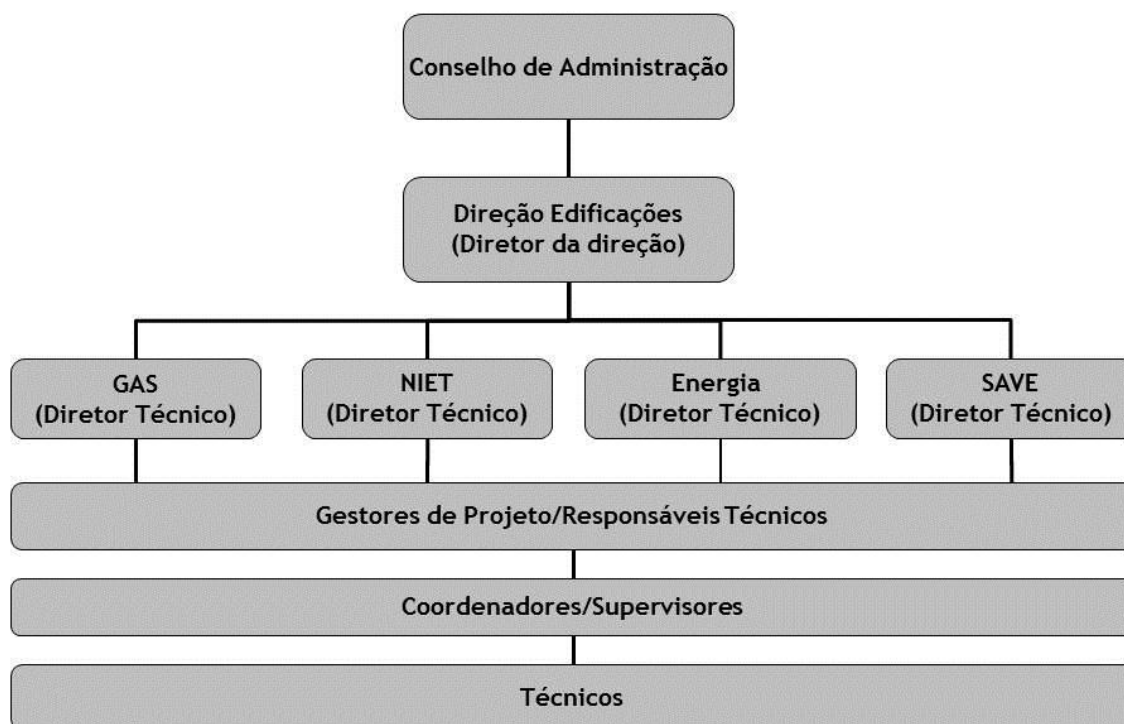


Figura 8 - Hierarquia de cargos atribuídos na direção edificações [ANEXO I]

Foi definido para toda a direção uma hierarquia, com os cargos correspondentes às suas responsabilidades (Figura 9). Para cada grau hierárquico foram distribuídas as respetivas funções e consecutivamente orientadas para o processo equivalente, processos de gestão, suporte e realização. Desta forma garante-se o bom funcionamento dos processos na direção edificações e por sua vez de toda a organização.

- ***“Determinar métodos e critérios necessários para assegurar que tanto a operação como o controlo destes processos são eficazes”[24].***

Nas áreas em estudo não existia nenhum critério definido para assegurar os seus processos, dessa forma foram elaborados ou retificados procedimentos, instruções de trabalho e registos que as envolvessem. Estes são devidamente identificados e servem de guias em todos os campos dos processos e alguns serão mais detalhados ao longo do caso de estudo apresentado.

- ***“Assegurar a disponibilidade de recursos e de informação necessários para suportar a operação e monitorização destes processos; e monitorizar, medir onde aplicável e analisar estes processos;[24]”***

Nesta alínea foram identificados alguns dos indicadores possíveis para a monitorização dos processos. Existe um registo geral a todo o ISQ, a Matriz de indicadores, onde se

descrevem os diferentes indicadores de qualidade organizados pelos diferentes processos existentes.

Neste registo é identificado para cada indicador o objetivo a atingir (valor de Ref.), a técnica e a origem da informação necessária utilizada para a resolução, a periodicidade com que devem ser analisados, a atribuição da responsabilidade (Tabela 3).

Estes indicadores vão ser utilizados na reunião da Revisão do Sistema de Gestão da Qualidade.

Tabela 3 - Tabela exemplificativa da matriz de Indicadores do ISQ

| PROCESSO | OBJETIVOS (INDICADOR DE CONTROLO) | DESCRIÇÃO | VALOR DE REF. ^a (OBJETIVO) | TÉCNICA (FORMULA) |
|--|--|--|---|---|
| PLANEAMENTO, ANÁLISE E MELHORIA - P-ISQ/01 | Satisfação do Cliente | Avaliação da satisfação Global dos serviços | ≥ 70% | Σ das respostas/(n.º de total de questões - n.º de questões não respondidas) |
| | Prazo de resposta perante Reclamações | Avaliar o tempo máximo de resposta à reclamação (dias) | ≤ 15 Dias | Tempo decorrido desde a receção da reclamação, até à resposta. |
| | Grau de concretização de fecho de Reclamações e Recursos | Avaliar a concretização do fecho de Reclamações e Recursos | ≥ 90% | (n.º de reclamações e recursos fechadas/nº de reclamações e recursos) *100 |
| | Grau de concretização do Plano de Melhoria | Avaliar a concretização do plano de melhoria | ≥ 80% | (n.º de ações de melhoria concretizadas/n.º de ações programadas) *100 |
| | Grau de fecho de Não Conformidades | Avaliar o número de NC's fechadas, face à totalidade de NC's abertas | ≥ 90% | (NC's resolvidas/Nº total de NC's) *100 |
| | Internacionalização | % Vendas no mercado internacional | ≥ 10% | (Volume de vendas mercado internacional /Volume vendas) * 100 |
| RECURSOS HUMANOS E FORMAÇÃO INTERNA - P-ISQ/05 | Grau de concretização do Plano de Formação | Avaliar o grau de concretização Plano de Formação | 100% | (n.º de ações concretizadas/n.º de ações planeadas)x100 |
| COMPRAS - P-ISQ/06 | Conformidade dos fornecedores | Percentagem de fornecedores com desempenho aceitável | >85% | N.º de fornecedores com desempenho aceitável/n.º de fornecedores avaliados |
| EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURAS - P-ISQ/07 | Atrasos na calibração /Verificação dos Equipamentos | Avaliar o nº de equipamentos com atraso na calibração/ Verificação | 0 Equip. Operacionais com + 30 dias de atraso | Nº de equipamentos com atraso na calibração/verificação e tempo decorrido entre o planeado e a realização da calibração/verificação |

3.4.2 - Requisitos da documentação 4.2

“A produção de documentação não deverá constituir um fim em si mesmo, mas uma actividade de valor acrescentado” [5]

Uma boa documentação permite garantir a eficácia da comunicação das intenções e a consistência das ações. A sua utilização contribui para, se garantir a conformidade com os requisitos do cliente e a melhoria da qualidade, proporcionar evidências objetivas e avaliar a eficácia e adequabilidade permanente do SGQ [26].

Para a boa gestão documental do SGQ na direção edificações foi retificado o Procedimento Funcional do Controlo dos Documentos, Dados e Registos (PF - EU - 02) para se adaptar às novas áreas. Esta retificação deu origem a um novo procedimento, o procedimento de gestão da direção edificações para o controlo de documentos e registos (PG - DE/02), que surge como substituição do anterior. Este tem como objetivos, garantir a disponibilidade de documentos necessários nos locais de utilização, na versão mais atualizada e estabelecer a metodologia de controlo e manutenção dos registos da qualidade, de forma a demonstrar a conformidade dos processos. Encontra-se no anexo A e satisfaz também o requisito 4.2 (Requisitos da documentação).

No procedimento de gestão responsável pelo controle de documentos (PG - DE/02) vem descrito o modo de distribuição da documentação, o controlo de documentos externos, a codificação dos documentos e registos e a forma de agir para a destruição findo o fim do prazo de arquivo. São também atribuídas as responsabilidades necessárias para que o processo de controlo de documentos decorra com sucesso.

A distribuição da documentação dá origem a uma estrutura documental da direção por onde todos os colaboradores se devem guiar para se atingir uma uniformização e uma boa gestão de documentação (Figura 9).

O manual de qualidade sofreu as alterações necessárias para englobar a área Energia e SAVE. Estas alterações englobaram toda a informação referente à direção edificações, visto que as duas áreas pertencem à mesma direção.

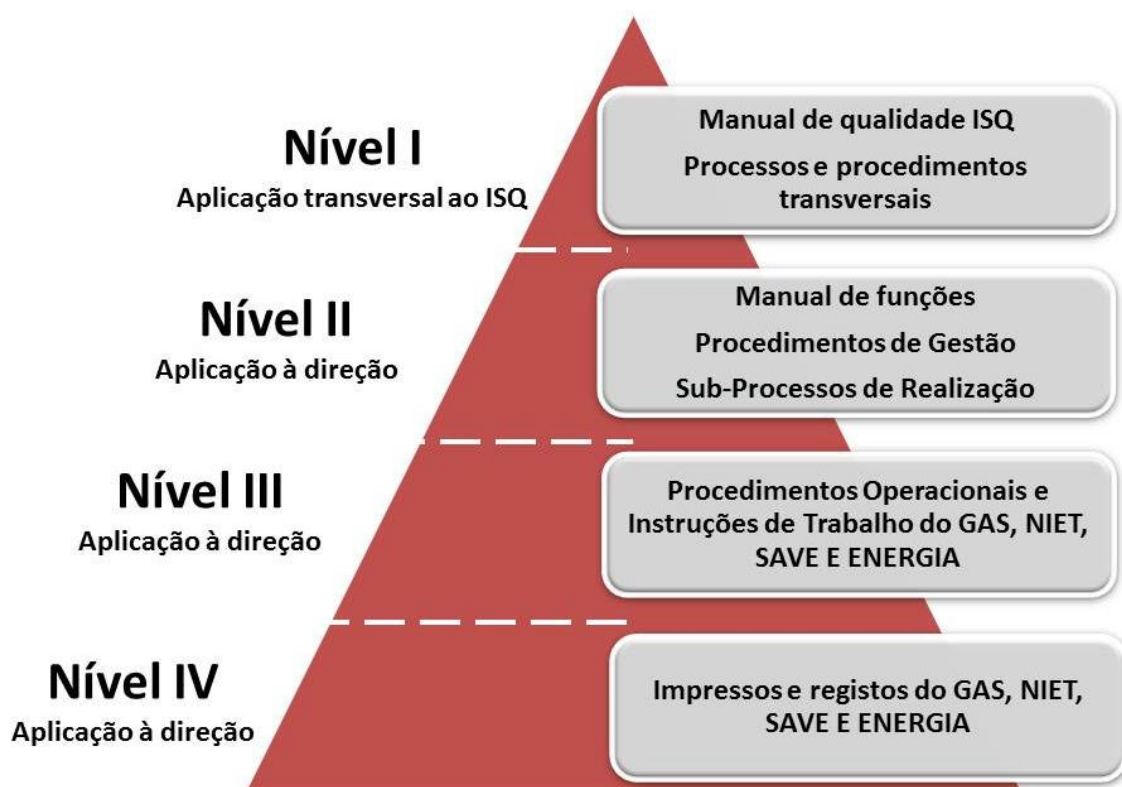


Figura 9 - Estrutura Documental da Direção Edificações

Ainda no Nível I, existem processos e procedimentos de aplicação transversal ao ISQ e têm como objetivo descrever os processos necessários à implementação e manutenção do sistema de gestão da qualidade de aplicação geral ao ISQ.

Os documentos do nível II, III e IV são de aplicação à direção edificações. Os procedimentos de gestão que são comuns à direção (Nível II), descrevem metodologias de gestão que dão suporte à implementação e manutenção do sistema de gestão de aplicação geral à direção. Os Sub-Processos de realização (Nível II) têm como objetivo fazer a descrição dos processos necessários ao planeamento e realização dos serviços das edificações.

No Nível III encontram-se os procedimentos operacionais e instrução de trabalho, são documentos direcionados às atividades operacionais da direção e definem a execução das mesmas. Os impressos e registos, no nível IV, facilitam a análise de informação sobre a atividade.

Ao longo da discussão do caso de estudo proposto, vão ser identificados e estudados documentos que pertencem a diferentes níveis. Desde processos do ISQ até às instruções de trabalho das áreas em estudo, ouve o cuidado de uns serem melhorados, outros retificados e até alguns criados de raiz.

Ainda sobre o controlo de documentação, há que acrescentar que existe um procedimento de gestão de controlo de documentos do ISQ para uniformizar os procedimentos de um modo geral na empresa.

3.5 - Responsabilidade da gestão - Requisito 5

Este requisito inclui vários sub-requisitos que têm como objetivo o envolvimento ativo da gestão de topo no desenvolvimento e implementação do sistema de gestão da qualidade. Aqui vai ser descrito, a forma como se dá resposta a este requisito na direção Edificações e de que maneira o ISQ controla este cumprimento.

A direção Edificações regia-se por um procedimento funcional referente à revisão do sistema de gestão da qualidade, no entanto este foi eliminado e foi elaborado um processo sobre o planeamento, análise e melhoria do ISQ (P-ISQ/01), que se encontra no Anexo B. Desta forma todas as direções têm de dar resposta a este processo para dar resposta a este requisito.

Com o cumprimento deste processo, assegura-se também a eficácia do sistema de gestão da qualidade e melhoria contínua do mesmo, bem como o modo de planeamento estratégico da qualidade a implementar na direção.

O foco principal deste processo é a revisão do sistema de gestão que é realizada em duas reuniões anuais, no 1º e 3º trimestre. Nesta fase são analisados e discutidos vários *inputs* que são fruto da informação levantada e analisada durante nas fases anteriores:

- Estabelecimento da política e objetivos do sistema de gestão
- Identificação e planeamento dos processos do sistema de gestão e da sua monitorização
- Implementação e controlo/atualização dos processos do sistema de gestão
- Monitorização e medição do sistema de gestão
- Tratamento e análise dos dados e definição de ações de melhoria

Nesta última fase antes da revisão surge como *output* uma matriz de indicadores, anteriormente referida na Tabela 3, que dá a conhecer todos os indicadores de qualidade e é um dos fatores a ser analisado nestas reuniões.

A direção edificações tem de responder a este processo para cumprir este requisito e para isso são delineadas etapas do ciclo de revisão onde se define a ordem temporal e organizativa de toda a revisão do sistema de gestão (ponto 6.1 do P-ISQ/01). A direção edificações faz a revisão do sistema de gestão da direção e o responsável pela qualidade

assume a responsabilidade de comunicar ao diretor do departamento de qualidade, ambiente e segurança e este à administração.

Como efeito da revisão do sistema de gestão é definido o Plano de Objetivos e Ações e identificadas as atividades com impacto na eficácia e na melhoria do SGQ. Algumas das atividades referenciadas neste plano acabam por dar resposta a outros requisitos:

- 5.4.2 - Planeamento do sistema de gestão da qualidade - com planeamento da qualidade ao nível dos objetivos e do SGQ;
- 7.1 - Planeamento da realização do produto - com planeamento da realização do serviço ao nível operacional das atividades de realização, verificação, validação, controlo e inspeção, específicos dos serviços e dos respetivos critérios de aceitação;
- 7.3.1 - Planeamento da conceção e do desenvolvimento - com o planeamento da conceção e desenvolvimento ao nível operacional associado às atividades de conceção do projeto e/ou desenvolvimento de novos produtos e serviços;
- 8 - Medição, análise e melhoria - com o planeamento dos processos de monitorização, medição, análise e melhoria contínua.

Durante todo o processo de planeamento, análise e melhoria é mencionado a distribuição das responsabilidades de cada fase. Na fase da revisão do sistema, realça-se que o responsável da direção tem a responsabilidade, juntamente com o diretor da qualidade, ambiente e segurança, de assegurar a comunicação entre a direção e a administração.

A revisão pela gestão acaba por se tratar de um “olhar” muito específico e rigoroso ao mais alto nível, para que o desempenho do SGQ siga a política e objetivos de qualidade definida. Permitindo assim, avaliar o grau de adequabilidade e eficácia do sistema, identificar as necessidades de alteração ao sistema, identificar as fontes de informação utilizadas para a análise da eficácia do sistema e por último fazer um planeamento de um novo ciclo de melhoria assente numa reflexão estratégica.

3.6 - Gestão de recursos - Requisito 6

De acordo com a norma, o ISQ quer garantir os recursos necessários à implementação do sistema de gestão da qualidade e à melhoria contínua da sua eficácia, com vista ao aumento da satisfação de clientes.

Desde o recrutamento e formação de pessoal até à conformidade das infraestruturas, é necessário definir procedimentos para gerir os processos, para isso foi desenvolvida uma instrução de trabalho, a IT-DE/01 - Integração e Qualificação Técnica, para a direção edificações que se encontra no Anexo C. Esta foi elaborada com base num processo já definido pelo ISQ, o P-ISQ/05 - Recursos Humanos e Formação Interna, que tem como objetivo estabelecer as atividades e definir responsabilidades inerentes à identificação e satisfação das necessidades de formação e à seleção e acolhimento de novos colaboradores do ISQ.

O fluxograma apresentado na Figura 10 ilustra o processo acima mencionado e a direção edificações tem de o cumprir. Por vezes, de um plano de melhorias surge a necessidade de recrutamento de colaboradores e a direção edificações criou uma instrução de trabalho (IT-DE/01) que define os princípios referentes à qualificação técnica do pessoal. Desta forma assegura a competência requerida para uma determinada função, que esta seja identificada, mantida e atingida para garantir a qualidade dos serviços realizados na área. Na instrução de trabalho é também referido o modo como proceder aquando da integração de novos colaboradores.

Para cumprir com um dos requisitos neste âmbito, a formação (requisito 6.2.2), a direção edificações rege-se pelo processo do ISQ. Começa-se por fazer um levantamento de dados sobre o grau de formação do pessoal e é gerado um plano de formação que é analisado pelo departamento de recursos humanos, que decide sobre a sua concretização. A avaliação de impacto da formação é feita seis meses após formação, sendo avaliada a sua eficácia. No caso de esta ser fraca são determinadas as causas e estabelecidas as ações a efetuar.

Por fim, é necessário fazer o reconhecimento e monitorização das competências, de onde resulta uma matriz de competências para ser considerada aquando da avaliação de desempenho das atividades. Deste modo consegue-se dar resposta ao requisito 8.2.3 - Monitorização e medição dos processos.

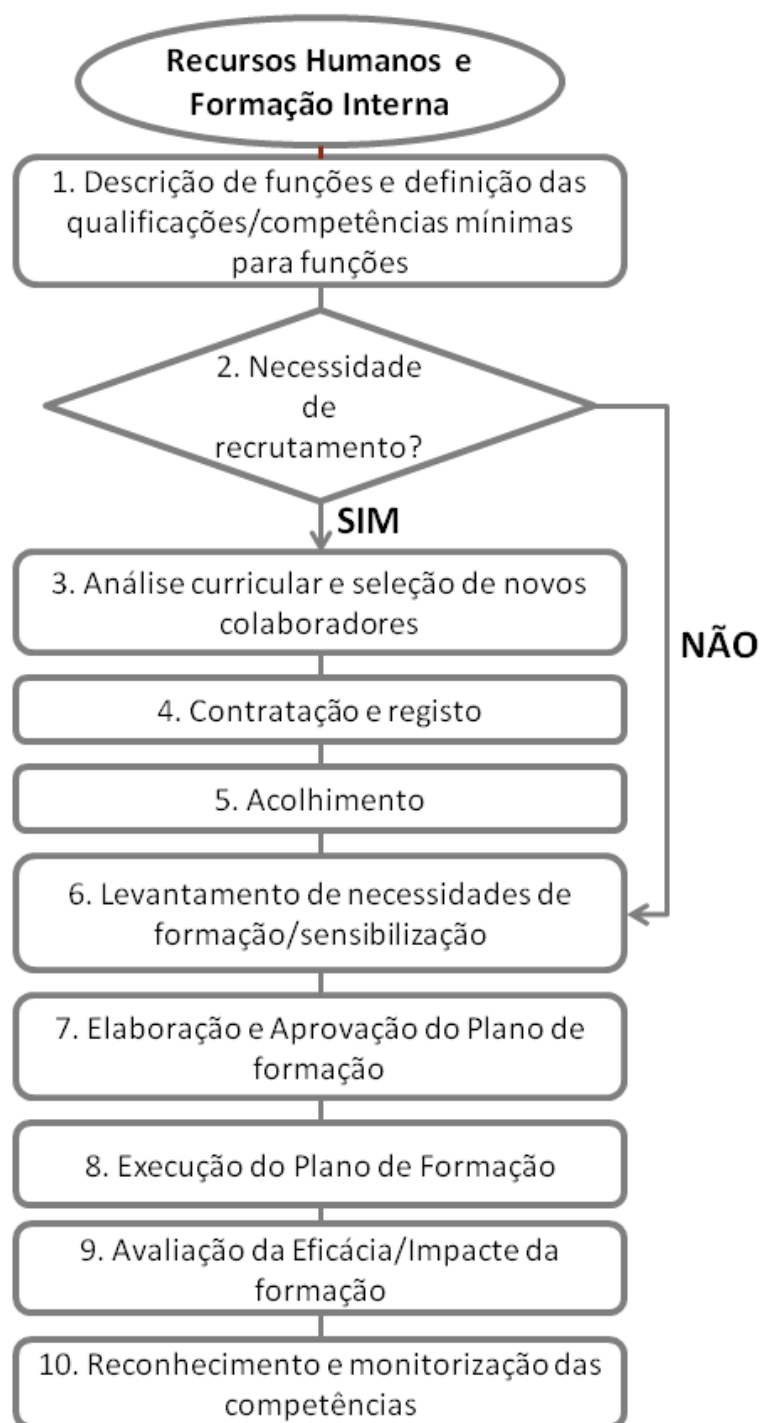


Figura 10 - Processo relativo à gestão dos Recursos Humanos e Formação (P-ISQ/05)

3.7 - Realização do Produto/Serviço - 7

A organização tem de, definir, planejar e desenvolver os processos necessários à realização do produto/serviço, cumprindo os seus requisitos e necessidades do cliente[13]. No caso do ISQ, a realização do produto é uma prestação de serviços.

Na Figura 11 apresenta-se um esquema representativo da relação entre o cliente e os processos de realização do produto/serviço. No caso do ISQ, a maior garantia para o produto/serviço conforme é, sem dúvida, o controlo dos equipamentos de medição e de monitorização (7.6), já que com medidas erradas inviabilizam a credibilidade dos resultados dos ensaios realizados e consequentemente a credibilidade da empresa perante o cliente. Desta forma, é de realçar a importância do cumprimento deste requisito visto que este e os restantes requisitos da realização do produto/serviço são interdependentes e só assim é que se consegue alcançar a satisfação do cliente.

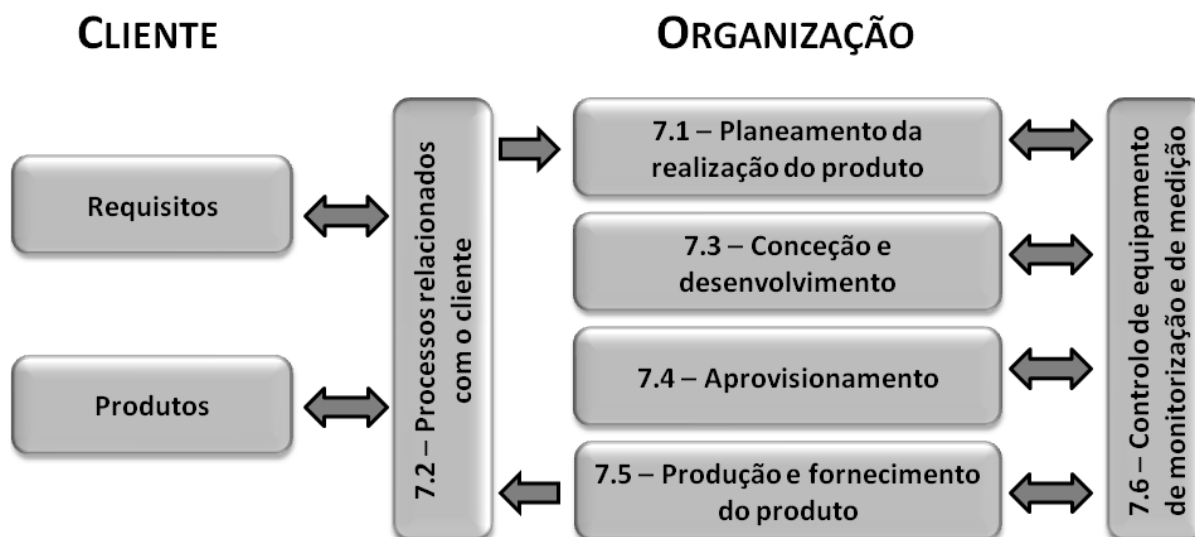


Figura 11 - Esquema representativo da relação entre o cliente e os processos de realização do produto/serviço[27].

Para uma melhor explicação da forma como se melhoraram os processos da Realização do Produto/Serviço (requisito 7) com base na norma ISO 9001, dividiu-se o trabalho em:

- Análise de contrato (7.2)
- Realização do produto e aprovisionamento (7.1; 7.3; 7.4 e 7.5)
- Controlo de Equipamentos de Monitorização e Medição (7.6)

Relativamente a este ultimo será dado um maior enfase devido ao facto de ter sido um dos requisitos que para satisfazer a norma e melhorar a eficácia e eficiência da empresa teve de sofrer várias alterações.

3.7.1 - Análise de contrato - 7.2

Aqui define-se a forma como lidar com o cliente, para que o serviço seja satisfatório e também para salvaguardar a empresa de qualquer reclamação por parte do cliente. Para o cumprimento deste requisito foi elaborado um processo que define o método de análise de contrato, o processo P-ISQ/03 - Comercial que se encontra no Anexo D.

Este processo está organizado como mostra a Figura 12. Há uma avaliação detalhada da viabilidade do trabalho pedido pelo cliente, depois é feito um registo da proposta que é enviada para aprovação pelo cliente, verificada e comprovada por ambos (ISQ e o cliente).

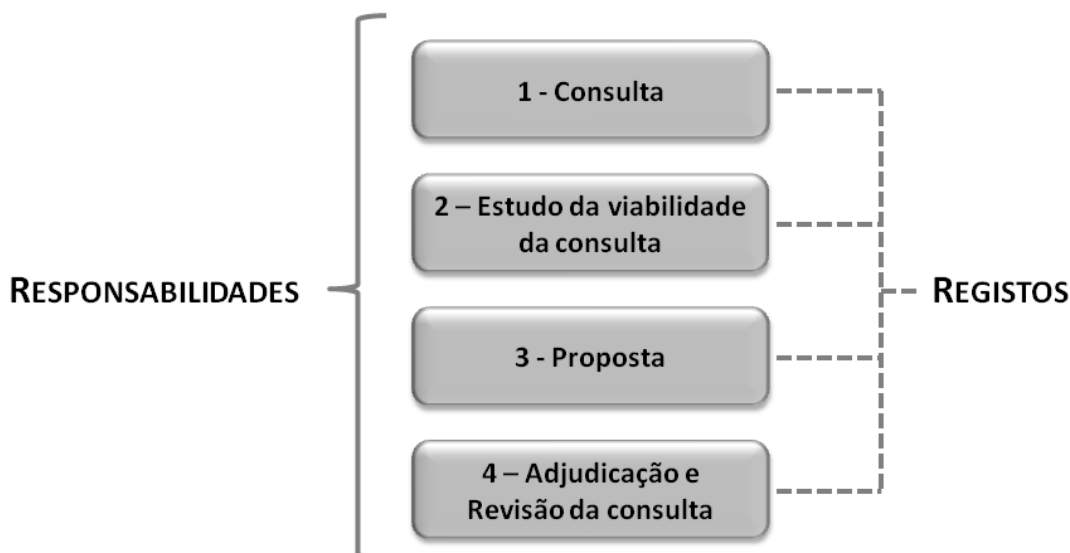


Figura 12- Esquema representativo do processo comercial P-ISQ/03. (Anexo D)

3.7.2 - Realização do produto e aprovisionamento (7.1; 7.3; 7.4 e 7.5)

Existe no ISQ um processo que define o método de realização do serviço, com base neste a direção edificações criou de raiz um processo de planeamento e realização do serviço, o P-DE/01 que se encontra no Anexo D.

Neste processo, na fase de realização do serviço, foi necessário desenvolver vários procedimentos operacionais para uma descrição detalhada de cada atividade desenvolvida

na área Energia e SAVE. Deste modo, foi decidido em reunião que cada um dos peritos envolvidos nestas atividades participaria na realização destes procedimentos operacionais.

Nas tabelas 4 e 5 pode-se ver a diversidade de atividades realizadas na área Energia e no SAVE.

Tabela 4 - Listagem de serviços realizados na Área Energia

| SERVIÇOS REALIZADOS PELA ÁREA ENERGIA | |
|---------------------------------------|--|
| Fiscalização ADENE | Fiscalização detalhada |
| Eficiência Energética | Auditorias Indústria |
| | Auditorias Edifícios |
| | Auditorias a Sistemas de Co-Geração |
| | Auditorias a Sistemas de Painéis Solares Térmicos |
| | Auditorias a Sistemas de Painéis Solares Fotovoltaicos |
| | Medições Elétricas |
| | Análise de Gases de Combustão |
| | Medições de Eficiência em <i>Chillers</i> |
| | Pesquisa de Fugas em tubagens com gases sob pressão |
| | Medição de Caudal Líquido |
| | Medições de Luminosidade |
| | Medições de Caudais de Ar |
| | Medição de Radiação |
| | Eficiência Transportes |

Tabela 5 - Listagem de serviços realizados pela área SAVE

| SERVIÇOS REALIZADOS PELA ÁREA SAVE |
|---|
| Diagnostico SAVE ALL |
| Diagnostico SAVE VALOR |
| Diagnostico SAVE Condomínios |
| Diagnóstico de Construção Civil - Frações Autônomas |
| Análise Térmica |
| Ensaio de Estanquidade |
| Evacuação Hidráulica |
| Medição Caudais |
| Análise da Adequação do Espaço-Funcional |
| Análise de Acessibilidades |
| Análise de Segurança |
| Diagnóstico Telecomunicações - ITED |
| Diagnóstico de Construção Civil - Zonas Comuns |
| Diagnóstico de Eletricidade - Zona Individual |
| Diagnóstico de Eletricidade - Zona Coletiva |
| Processo Administrativo SAVE |
| Diagnóstico de Águas e Esgotos |

Qualquer tipo de compra tem de ser devidamente registada e os seus fornecedores têm que estar registados e avaliados. No ISQ existe um processo que define todo o processo de compras, todas as direções têm de cumprir e nas edificações foi criada uma instrução de trabalho, a IT-DE/02 que se encontra no Anexo D, com o objetivo de determinar o método de avaliação de fornecimentos e fornecedores.

Nestas áreas a grande maioria dos aprovisionamentos consiste em equipamentos de monitorização e medição de ensaios. Na instrução de trabalho faz-se referência à metodologia associada para a atribuição da pontuação dos fornecedores que é calculada através de vários critérios. Um deles é a pontuação atribuída ao fornecedor pela qualidade de prestação de um serviço de calibração, descrito na figura 13.

A Figura 13 representa a forma como o colaborador pode inserir a pontuação do serviço prestado, através da base de dados na ficha do equipamento em questão.

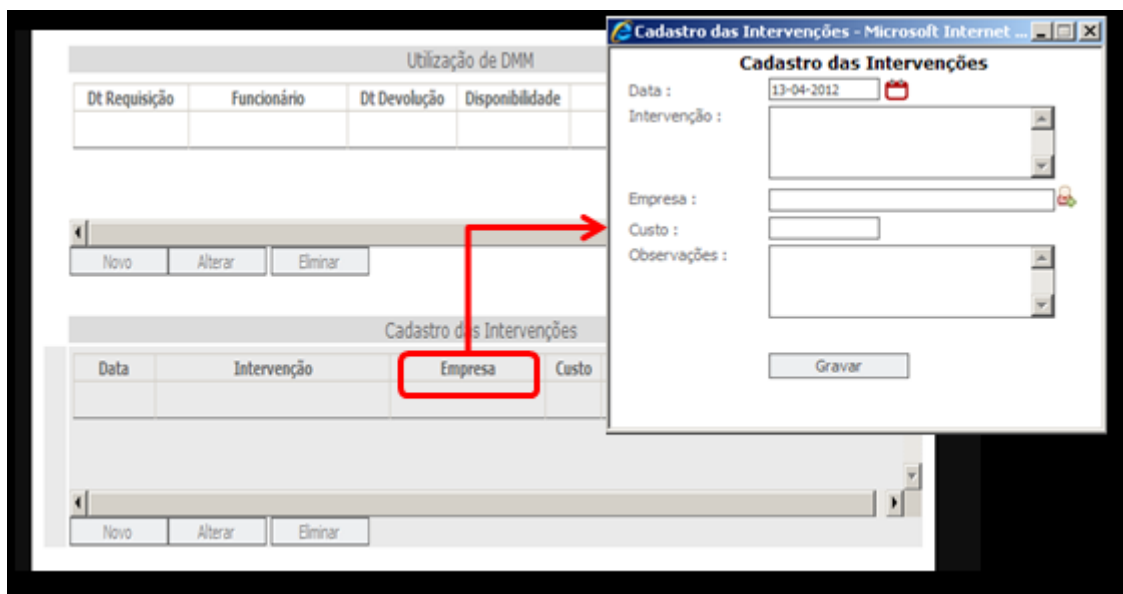


Figura 13 - Layout da BDEnergia na zona da identificação e avaliação de fornecedores de EMM.

3.8 - Controlo dos Equipamentos de Monitorização e Medição - Requisito 7.6

As atividades realizadas no ISQ, especificamente na direção edificações são de prestações de serviços que dependem essencialmente do bom funcionamento dos equipamentos de medição e de monitorização. Têm, por isso de seguir critérios rigorosos no âmbito da sua identificação e calibração para que os resultados das medições sejam fiáveis. Por isso, foi então utilizada a norma NP EN ISO 10012:2003 (Requisitos para processos de medição e equipamentos de medição) para orientar, da melhor forma, as melhorias abordadas neste campo [28].

Foi elaborado um processo no ISQ, o P-ISQ/07 - Equipamentos e Infraestruturas que se encontra no Anexo E, que tem como objetivo assegurar o controlo dos EMM de forma a garantir a sua operacionalidade, rastreabilidade e fiabilidade. Não só se responsabiliza pela sanidade dos equipamentos como também pela manutenção das infraestruturas e ambiente de trabalho, dando resposta ao requisito 6.3 (infraestruturas) e 6.4 (Ambiente de trabalho).

Com situação inicial encontrada na área Energia, no que diz respeito aos equipamentos, não se daria resposta ao requisito proposto pela norma. O modo de identificação dos EMM's apresentava-se de um modo confuso, encontraram-se EMM's mal etiquetados ou até sem identificação. A informação da quantidade de EMM's existentes estava dividida em dois ficheiros, um documento Excel e numa base de dados em Microsoft Access sem qualquer organização no que diz respeito à sua tipologia. Os EMM's eram calibrados sem

fundamentos suficientes para verificar se era sujeito a uma calibração adequada com a atividade em que exercia, ou seja, sem critérios de aceitação metrológicos.

Numa primeira fase foi feita uma listagem provisória dos equipamentos (Tabela 6) que existiam na área Energia com base em listagens já existentes e que se encontravam distribuídos na delegação norte (porto) e na sede da empresa (lisboa). São cerca de 198, os equipamentos se encontravam na área e que foram sujeitos a uma avaliação sobre a sua atividade na área para integrá-los pelo método mais correto.

Tabela 6 - Primeira listagem dos EMM's da area Energia

| EMM | Nº total | EMM | Nº total |
|---------------------------------------|----------|--------------------------------------|----------|
| Paquímetro | 20 | Tubo de Pitot | 2 |
| Termómetro | 3 | Termohigrómetro | 10 |
| Pinça Multimétrica | 9 | Termómetro infravermelho (Pirometro) | 3 |
| Pinça Amperimétrica Monofásica | 39 | Camara termográfica | 1 |
| Pinça Amperimétrica Trifásica | 2 | Distanciómetro | 21 |
| Analizador de Energia | 10 | Compasso de interiores e exteriores | 1 |
| Analizador de gases de combustão | 5 | Multímetro | 1 |
| Caudalímetro Ultrassónico | 1 | Pinça Amperimétrica | 15 |
| Manómetro | 2 | Registrador | 15 |
| Luxímetro | 5 | Termístor de contacto | 2 |
| Termoanemómetro | 5 | Anemómetro | 1 |
| Medidor de espessuras de vidros laser | 20 | Termoanemómetro | 5 |

Depois de abordar a situação desta forma e para resolver parte dos problemas encontrados e referidos anteriormente, foi construída uma base de dados para a área Energia (BDEnergia), baseada em outras existentes no ISQ.



Figura 14 - Layout inicial da BDEnergia dando ênfase à secção dos equipamentos.

A BDEnergia, numa fase inicial, só se encontrava funcional na área dos equipamentos e pela qual fui responsável pela sua gestão e manutenção (figura 14). Todos os equipamentos descritos na tabela 6 foram inseridos na BDEnergia e, deste modo, terão acesso à folha de identificação onde se pode encontrar toda a informação necessária para a correta manutenção. Numa primeira fase foi necessário determinar as tipologias dos equipamentos existentes (tabela 7), inseri-las na BDEnergia e deste modo aquando do preenchimento da folha de identificação do EMM será possível fazer uma primeira triagem.

Tabela 7 - Tipologia dos EMM da Área Energia

| DESCRIÇÃO | INICIAIS DETERMINADAS PELA BDENERGIA |
|--|--------------------------------------|
| Ensaio Elétricos | EE |
| Medição Gases da Combustão | GC |
| Medição Nível de Iluminação | IL |
| Medição de Velocidade e Caudal | VC |
| Medição de Temperatura e Humidade | TH |
| Medição de Comprimento Superfície e Ângulo | CSA |
| Outros | O |

Para uma melhor explicação sobre a folha de identificação do equipamento, esta vai ser dividida em três partes:

1. Identificação geral do equipamento
2. Avaliação da utilização do equipamento
3. Controlo metrológico do equipamento

3.8.1 - Identificação geral do equipamento

A identificação do equipamento segue-se de um levantamento de informação sobre a sua origem, utilização e manutenção (Figura 15). O código do EMM é gerado pela BDEnergia, o utilizador somente tem de colocar a tipologia, um número aleatório e vai gerar um código, como por exemplo CSA - 12 - P. Neste caso é um equipamento de comprimento, superfície e angulo que pertence à delegação Norte e fica identificado como o equipamento numero 12.

São colocadas todo o tipo de informações que se encontram no equipamento e no manual de instruções, como a marca, modelo, gamas de medição, resolução, etc. O número de série é atribuído pelo fabricante, vem marcado no próprio equipamento e funciona como o método de identificação do seu fornecedor. Também são colocadas as informações referentes às datas de aquisição, datas de entrada em serviço na área e qualquer “extra” em relação à identificação do fornecedor.

Identificação do DMM

Base Equipamento : ISQ Energia - Porto Saír

Código : CSA - 12 - P

Equipamento : Paquímetro Activo

Marca : Mitutoyo

Gama de Medida : 0-150mm

Modelo : CD-15B

Resolução : 0,01mm

Nº Série : 268737

Classe :

Abatido : ☐ Sim ☒ Não

Data Abatimento :

Motivo Abatimento :

Incerteza de Medição : +/- 0,01mm

Aquisição

Fornecedor :

Custo : 0,00

Dt Aquisição :

Estado Aquisição : ☒ Novo ☐ Usado

Dt Entrada Serv :

Observações :

Imprimir Gravar

Acessórios

| Descrição | Marca | Modelo | Nº Série | Alcance | Resolução | Sel. |
|-----------|-------|--------|----------|---------|-----------|--------------------------|
| | | | | | | <input type="checkbox"/> |

Figura 15 - 1ª parte da folha de registo do EMM (Identificação do equipamento)

Quando o EMM está em desuso, danificado ou com qualquer tipo de anomalia que não permita a sua utilização é colocado como um equipamento abatido e identificado o respetivo motivo de abate. Desta forma o EMM estará bem identificado, todos os colaboradores sabem que está fora de uso na área e deste modo não causará problemas na atividade. Alguns dos EMM's que foram identificados como abatidos foram o Manómetro, Luxímetro, Tubo de Pitot e o Compasso de Interiores e Exteriores.

Nesta fase do trabalho foram detetados vários erros, códigos e N^{os} de Série mal introduzidos; tipologias, gamas de medição e resolução mal identificados e falta de informação para preencher todo este formulário. Para corrigir foi necessário fazer uma pesquisa detalhada, estabelecer uma organização de manuais de instruções e inserir os novos dados no BD Energia.

Da correta identificação do EMM advêm vantagens ao bom funcionamento da empresa, os técnicos poderão, planear as suas atividades consoante os equipamentos disponíveis e ter acesso às especificações dos EMM's e assim escolhe-los de acordo com o trabalho que irão efetuar.

3.8.2 - Avaliação da utilização do Equipamento

Na Figura 16 está representado o método como a BDEnergia possibilita reportar um histórico de utilização do EMM e como faz a avaliação dos fornecedores que calibram o equipamento. O responsável pela qualidade tem de introduzir os dados e de atribuir a avaliação ao fornecedor perante o que dita a IT da avaliação de fornecimentos e fornecedores (IT-DE/02), que se encontra no Anexo D.

The image shows two software forms. The top form, titled 'Utilização de DMM', has a table with columns: 'Dt Requisição', 'Funcionário', 'Dt Devolução', 'Disponibilidade', 'Observações', and 'Sel.'. Below the table are buttons for 'Novo', 'Alterar', and 'Eliminar'. The bottom form, titled 'Cadastro das Intervenções', has a table with columns: 'Data', 'Intervenção', 'Empresa', 'Custo', 'Observações', and 'Sel.'. Below this table are also buttons for 'Novo', 'Alterar', and 'Eliminar'.

Figura 16 - Segunda parte da folha de registo do EMM (Avaliação da utilização do equipamento).

O histórico de utilização do EMM, facilita o planeamento da atividade da área com a informação da sua disponibilidade dos equipamentos e permite ter a informação do utilizador que se responsabiliza para se garantir a segurança do EMM.

3.8.3 - Controlo metrológico do equipamento

A norma refere que “... *o equipamento de medição deve ser calibrado ou verificado, ou ambos, em intervalos especificados ou antes da utilização, face a padrões de medição rastreáveis a padrões de medição internacionais ou nacionais; onde não existirem tais padrões, a base utilizada para calibração ou verificação deve ser registada*” [24].

A calibração dos equipamentos de monitorização de um processo é uma componente importante na qualidade do mesmo. A correta calibração dos equipamentos permite uma fiabilidade maior às suas medições e consequentemente aos resultados da atividade em que se inserem, funciona como um método de prevenção de defeitos.

Todos os equipamentos de monitorização e de medição que são calibrados têm critérios de aceitação definidos de forma a permitir a aprovação quanto aos resultados finais,

apresentados no certificado de calibração. Assim existe um controlo metrológico mais exigente e mais fidedigno. Na área energia não existia nenhum equipamento (Tabela 6) com o critério de aceitação definido, por isso desenvolveu-se uma metodologia apropriada para os definir.

3.9 - Procedimento para estabelecer os Critérios de Aceitação Metrológicos dos EMM

Aqui será explicado a metodologia usada para estabelecer os critérios de aceitação metrológicos (CA) e que, depois de aplicada a todos os EMM resultará na elaboração de uma instrução de trabalho direcionada para a área energia onde ficarão definidos todos os critérios.

Numa primeira fase foi elaborado um procedimento geral que explica o método de determinação do CA, para qualquer EMM (Anexo E). Este foi aplicado a todos os EMM's existentes na área energia (Tabela 6) e deverá ser utilizado em todas as áreas do ISQ. Este procedimento tem as linhas base que devem ser seguidas, apesar da determinação dos critérios de aceitação ser muito ambígua e apresentar muitos fatores que têm de ser tomados em conta.

O primeiro e principal fator a ter em conta são os requisitos das tarefas a cumprir pelo equipamento, ou seja, saber para que é utilizado o equipamento e em que moldes na atividade em estudo. O segundo fator é analisar as especificações técnicas do fabricante do EMM, e depois de analisar os dois em conjunto é necessário ter em conta se existe:

- Alguma norma relativas à atividade, que especifiquem algum critério para o EMM;
- Uma legislação específica ao equipamento;
- Se o cliente impõe algum requisito.

Em suma, nenhum critério de aceitação pode ser determinado pelo mesmo método porque este depende de muitos fatores e principalmente da atividade em que está inserido o EMM.

Em reunião com alguns técnicos do departamento de metrologia do ISQ e tendo em conta as definições do VIM (Vocabulário Internacional de Metrologia) sabe-se também que:

$$CA \geq [Erro] + [Incerteza]$$

O critério de aceitação deve ser maior que a soma do erro e da incerteza, em que o **erro** é o valor que vem no manual de instruções como exatidão do equipamento, é a

informação do fabricante sobre as especificações técnicas que o EMM deve cumprir. A **incerteza** é o valor da incerteza de calibração utilizada pela entidade que calibra o equipamento [29].

De seguida, apresentam-se, três exemplos de equipamentos que foram sujeitos ao estudo e à determinação do CA metrológico, o pirómetro ou termómetro infravermelhos, o medidor de ângulos e o termoanemómetro.

3.9.1- Pirómetro ou Termómetro Infravermelho

Este equipamento é utilizado essencialmente na indústria, para medir a temperatura de tubagens no âmbito do estudo do isolamento térmico. Pode ser utilizado no modo infravermelho e no modo de sonda térmica e assim terá de ser estudado para os dois modos qual o CA que mais se adequa.

Foi escolhido um dos pirómetros como exemplo e na Tabela 8 apresentam-se alguns dados do fabricante e outros referentes à atividade em que é utilizado.

Tabela 8 - Dados técnicos e de identificação do pirómetro

| Código | Marca e modelo | Nº Série | Resolução | Gama de utilização |
|--------------|----------------|----------|-----------|---|
| TH - 101 - P | Fluke 568 | 11460046 | 0,1 °C | Modo Infravermelho 40 °C a 200 °C Modo sonda (-10 °C) a 350 °C |

O critério de aceitação deve ser superior à soma do erro e da incerteza (como referido no P-ISQ/07), o erro de medição é referido no manual de instruções enquanto a incerteza é definida pelo local onde se calibra o equipamento. Para cada um dos modos de utilização referidos estes valores alteram-se porque têm especificações diferentes.

Para o modo infravermelho, o manual do fabricante diz que para temperaturas acima de 0 °C o erro associado é de ± 1 °C. A incerteza está definida no anexo térmico de acreditação (Nº M0046-1), que está disponível para todos os clientes para que possam aplicar a incerteza de acordo com a resolução. Desta forma e sabendo que a resolução do equipamento é 0,1 °C, corresponde a uma incerteza de 0,6 °C (tabela 9).

Tabela 9 - Dados para o controlo metrológico do pirómetro no modo infravermelhos

| Modo Infravermelho | Erro | Incerteza | CA |
|--------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| | $\pm 1^{\circ}\text{C}$ | $0,6^{\circ}\text{C}$ | 2°C |

Para simulação do CA é colocado na folha de cálculos o valor da medição pelo equipamento com um erro, neste caso, de 2°C . Assim consegue-se verificar se influencia no valor de cálculo final e deste forma se influencia o processo inerente à atividade em que é utilizado.

Para o modo em que se utiliza a sonda térmica os parâmetros alteram-se, o manual do fabricante diz que para temperaturas de -40°C a 1372°C o erro associado é de $\pm 1^{\circ}\text{C}$. A incerteza definida no anexo térmico de acreditação (Nº M0046-1) para a divisão e gama de utilização neste modo é de $0,3^{\circ}\text{C}$ (tabela 10).

Tabela 10 - Dados para o controlo metrológico do pirómetro no modo sonda térmica.

| Modo Sonda | Erro | Incerteza | CA |
|------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| | $\pm 1^{\circ}\text{C}$ | $0,3^{\circ}\text{C}$ | 2°C |

Foi feita a mesma simulação e concluiu-se que o CA poderia ser definido igualmente para os dois modos, 2°C (tabela 10). Foram utilizados certificados antigos deste tipo de equipamento para verificar se todos os pontos eram validados por este critério e assim saber se os equipamentos estariam aptos, não aptos ou aptos com restrições (tabela 11). Deste modo também se conseguiu corrigir erros de calibrações anteriores, o facto de estes equipamentos não serem calibrados nos dois modos e a gama de temperaturas de calibração mal identificada.

Tabela 11 - Verificação do critério de aceitação para o termómetro infravermelhos.

CTEM250/10
(22/01/2010)

| Valor de referência | [Erro] | [Incerteza] | [Erro] + [Incerteza] | CA (proposto) $^{\circ}\text{C}$ | |
|-------------------------|--------|-------------|----------------------|----------------------------------|------|
| $50,1^{\circ}\text{C}$ | 0,1 | 0,8 | 0,9 | 2 | Apto |
| $250,0^{\circ}\text{C}$ | 0,5 | 1,1 | 1,6 | 2 | Apto |

3.9.2 - Medidor de ângulos

Este equipamento é utilizado para medir o ângulo entre o solo e a posição do painel solar, utilizado geralmente nas auditorias a sistemas de painéis solares térmicos. As características principais são apresentadas na tabela 12.

Tabela 12 - Dados técnicos e de identificação do medidor de ângulos.

| Código | Marca e modelo | Nº Série | Resolução | Gama de utilização |
|--------------|------------------------|---------------|-----------|--------------------|
| CSA - 26 - P | Tajima Slant AL 200 | FIMO 00881425 | 2° | 20° a 45° |

Neste caso as especificações fornecidas pelo fabricante não eram suficientes e eram muito apertadas para o processo em que o equipamento está envolvido e deparando com esta situação analisou-se o processo em que o equipamento era utilizado e a tolerância do equipamento no mesmo.

Juntamente com o técnico especialista estudou-se a forma como os valores retirados do EMM eram utilizados no processo. O valor do ângulo entre o solo e a posição do painel solar é utilizado no programa usado para os cálculos do fornecimento de energia de painéis solares, o *SolTerm 5.1*. Este atribui um valor para a Energia conseguida pelo painel solar a um determinado angulo de inclinação.

Consideramos então, o valor atribuído pelo equipamento de 42° e o programa deu um valor para a energia de 2230J, numa 1ª hipótese atribuiu-se, aleatoriamente, $\pm 3^\circ$ como tolerância do processo e testamos no programa a variação energética que daria. Para 39° e para 45°, verificou-se que a diferença de 42° para 39° foi de 1,12% e a diferença de 42° para 45° foi de 1,39%, são percentagens relativamente baixas e que não influenciam os dados utilizados para a avaliação energética de um painel solar aquando de uma auditoria energética a painéis solares. Deste modo o critério de aceitação definido é de $\pm 3^\circ$ o que não influencia significativamente o valor de desempenho energético.

Depois de analisados os certificados anteriores, retificou-se a gama de calibração pedida e verificaram-se que todos os pontos de calibração eram validos com este critério (tabela 13).

Tabela 13 - Verificação do critério de aceitação para o medidor de ângulos.

| CDIM1366/10 (12/03/2010) | | | | | |
|-----------------------------|--------|-------------|----------------------|---------------|------|
| Valor de referência | [Erro] | [Incerteza] | [Erro] + [Incerteza] | CA (proposto) | |
| 10,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |
| 20,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |
| 30,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |
| 40,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |
| 50,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |
| 60,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |
| 70,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |
| 80,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |
| 90,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |
| 0,00 ° | 0,00 | 1,09 | 1,09 | 3,00 | Apto |

3.9.3 - Termoanemómetro

O termoanemómetro é essencialmente utilizado para medir a temperatura e velocidade dentro de condutas em indústrias e edifícios. Quando é levado para calibração, ele é calibrado em dois laboratórios (temperatura e velocidade) e vem acompanhado de dois certificados diferentes. Com esta informação, é necessário estudar os dois ambientes em que ele é calibrado para determinar o CA em cada um deles.

Temperatura

Para determinar o critério de aceitação metrológico para a temperatura fundamenta-se o método utilizado para o pirómetro. Sendo assim o manual do fabricante, neste caso, diz que para temperaturas acima de 0 °C o erro associado é de $\pm 1^\circ\text{C}$ e tendo em conta que a gama de utilização do EMM está nessa gama o erro utilizado foi o mesmo (Tabelas 14 e 15). A incerteza está definida no anexo térmico de acreditação (Nº M0046-1), nas tabelas do “sensor de temperatura de termohigrómetros realizados na câmara climática” e de acordo a resolução (0,1 °C) a incerteza a aplicar é de 0,2 °C (Tabela 15).

Tabela 14 - Dados técnicos e de identificação do termoanemómetro nas medições de temperatura.

| Código | Marca e modelo | Nº Série | Resolução | Gama de utilização |
|------------|----------------|----------|-----------|--------------------|
| VC - 5 - P | AirFlow AV6 | 119011 | 0,1 °C | 0 a 40 °C |

Tabela 15 - Dados para o controlo metrológico da temperatura no termoanemometro.

| Temperatura | Erro | Incerteza | CA |
|-------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|
| | $\pm 1^{\circ}\text{C}$ | $0,2^{\circ}\text{C}$ | 2°C |

O critério de aceitação é definido com 2°C e com a verificação de certificados anteriores todos os pontos de calibração foram validados e não foram encontrados erros de gamas de calibração (tabela).

Tabela 16 - Verificação do critério de aceitação da temperatura do termoanemometro

| CTEM2077/08 (28/05/2008) | | TEMPERATURA | | | |
|---|--------|-------------|-------------------------|--|-------------------------------|
| Valor de referência ($^{\circ}\text{C}$) | [Erro] | [Incerteza] | [Erro] + [Incerteza] | CA (proposto) $^{\circ}\text{C}$ | CA \geq Erro + Incerteza |
| -0,05 | 0,1 | 0,4 | 0,5 | 2 | Apto |
| 9,95 | 0,4 | 0,3 | 0,7 | 2 | Apto |
| 14,95 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 2 | Apto |
| 20,07 | 0,4 | 0,3 | 0,7 | 2 | Apto |
| 29,98 | 0,3 | 0,3 | 0,6 | 2 | Apto |

Velocidade

Para determinar o critério de aceitação no campo da velocidade utilizou-se uma norma, a ISO 7726 - “*Ergonomics of the thermal environment – Instruments for measuring physical quantities*” e verificou-se que para a gama de utilização do equipamento teríamos de dividir os critérios [30].

Tabela 17 - Dados técnicos e de identificação do termoanemometro nas medições de velocidade.

| Código | Marca e modelo | Nº Série | Resolução | Gama de utilização |
|------------|----------------|----------|-----------|--------------------|
| VC - 5 - P | AirFlow AV6 | 119011 | 0,01m/s | 0 a 10m/s |

Tabela 18 - Dados para o controlo metrológico da velocidade no termoanemometro tendo em conta a norma ISO 7726 [30]

| Área de trabalho | Gama de utilização (Velocidade) | Critério definido pela norma |
|--|------------------------------------|---------------------------------|
| Zona de trabalho (interiores) | 0 a 1 m/s | $0,05+0,05 * V$ (m/s) |
| Zona de stress (condutas) | 1 a 10 m/s | $0,1+0,05 * V$ (m/s) |

O critério é definido pela norma e nestes casos não se pode desviar muito ao que a norma impõe. Os pontos de calibração para a velocidade não estavam definidos nos certificados anteriores e desta forma ficaram:

- Velocidade - 0 m/s; 2,5 m/s; 5 m/s; 10 m/s

Os critérios de aceitação foram todos determinados para os equipamentos da área energia, deste modo poderão ser corretamente monitorizados através da base de dados (Figura 17). Fundamentado com o estudo anteriormente referido será possível que esta funcione da forma adequada.

The image shows a screenshot of a software interface titled 'Controlo Metrológico'. It contains two main data entry sections. The first section, 'Controlo Metrológico', features a table with columns: 'Fornecedor', 'Periodicidade', 'Local Cal.', 'Critério Aceit.', 'Unidade', 'Observações', and 'Sel.'. Below this table are three buttons: 'Novo', 'Alterar', and 'Eliminar'. The second section, 'Estado de Confirmação Metrológica', features a table with columns: 'Certificado', 'Dt Calib.', '|Erro|', '|Incerteza|', '|Erro| + |Incerteza|', 'Observações', 'Conclusão', 'Prox. Calib.', and 'Sel.'. Below this table are four buttons: 'Novo', 'Alterar', 'Eliminar', and 'Eliminar Anexo'.

Figura 17 - Terceira parte da folha de identificação do EMM - Controlo Metrológico

O critério de aceitação metrológico é inserido na base de dados para cada um dos equipamentos. Desta forma, quando o gesto de equipamentos recebe um certificado de calibração faz o seu download e insere o valor do erro e da incerteza na base de dados. Esta determina automaticamente se o EMM recebe a aprovação metrológica que é

determinada mediante o que foi definido no processo do ISQ, o P-ISQ/07 - Equipamentos e Infraestruturas:

$$CA \geq [\textit{Erro}] + [\textit{Incerteza}]$$

Nestas circunstâncias e depois de a base de dados estar devidamente apta nos pontos acima mencionados, será possível identificar os EMM's com as etiquetas definidas no P-ISQ/07 - Equipamentos e infraestrutura (Anexo E), equipamento conforme, não conforme, conforme com restrições, fora de serviço e verificado.

Aqui surgiu uma sugestão de melhoria visual das etiquetas, uma nova formatação de etiquetas com o código QR (*QR-Code*) e desta forma primar pela inovação tecnológica. O investimento inicial era mais elevado mas traria outras vantagens como maior conteúdo de informação sobre o EMM, a possibilidade de alteração de informação da etiqueta sem a sua troca pois só seria necessário modificar o código e finalmente pela melhoria da imagem da empresa.



Figura 18 - Exemplo de uma etiqueta com código QR e a forma como pode ser visualizada.

Na figura 18 está representado um exemplo de como seria feita a leitura da informação contida na etiqueta com código QR, a facilidade que seria para os técnicos consultar toda a informação do equipamento sem a necessidade consultar o manual técnico. Estes poderiam ser arquivados e a probabilidade de perda durante a atividade era diminuta.

“Os registos dos resultados de calibração e verificação devem ser mantidos ”[24]

A base de dados permite fazer o *download* de todos os certificados e guarda toda a informação inserida pelo gestor dos equipamentos da área, assim é possível fazer um registo do histórico de calibrações de cada EMM.

Com a correta gestão da BDEnergia, que aqui foi apresentada, e cumprindo o processo elaborado para o ISQ sobre a gestão dos equipamentos (P-ISQ/07) consegue-se dar resposta ao requisito da norma responsável pela monitorização dos equipamentos. A BDEnergia tem outros campos de aplicação, incluídos na área da gestão dos equipamentos, que promovem e potenciam a aplicação dos recursos nela inseridos, como por exemplo a capacidade de gerar planos de calibração mensais, listagem de equipamentos não calibrados e a facilidade de procura de conteúdos. Em anexo encontram-se as imagens ilustrativas da base de dados dos exemplos indicados (Anexo E).

3.10 - Medição, análise e melhoria - Requisito 8

Como melhoria do processo que envolve este requisito foi elaborado um procedimento de gestão, o PG-DE/05 - Reclamações e Recursos, dirigido a toda a direção edificações e que estabelece os princípios a seguir na análise, registo e tratamento de reclamações e recurso. Foi também melhorado e substituído um dos procedimentos já existentes na direção edificações, que define o processo para a avaliação da satisfação do cliente, o PF - EU - 06 passou a ser o PG-DE/04, ambos com o mesmo nome. Ambos os procedimentos propostos como melhoria do processo encontram-se no Anexo F.

No primeiro procedimento de gestão indicado relata o método como as reclamações e recursos devem ser geridos, existe o cuidado de o definir em específico para cada uma das áreas integrantes. São também definidos os responsáveis e a documentação necessária para cada um dos passos mas sempre com o objetivo de no final a reclamação ser tratada da melhor forma e que o cliente fique satisfeito. No segundo, da avaliação da satisfação do cliente, é especificado o processo a cumprir para se determinar a satisfação do cliente, desde o tratamento de dados dos inquéritos lançados aos clientes até à sua fórmula de cálculo (Tabela 3).

Estas melhorias vão fazer parte integrante de processos já existentes no ISQ, nomeadamente no processo que define a metodologia a seguir no tratamento de não conformidades, ações corretivas e preventivas.

4 - Conclusões

A aplicação das melhorias propostas, a cada um dos requisitos representados no caso de estudo permitirá ao ISQ uma melhor gestão ao nível dos processos do sistema de gestão da qualidade e possibilitará a certificação de toda a direção edificações no referencial normativo NP EN ISO 9001:2008.

A elaboração do manual de funções permitiu uma distribuição de responsabilidades nos diferentes cargos da direção edificações integrando-os nos processos de gestão, suporte e realização já definidos pelo ISQ. Desta forma, com a implementação deste manual na estrutura documental da direção permite-se uma maior uniformização e melhor compreensão dos processos da direção edificações com os do ISQ.

A retificação e introdução de dados/informações em alguns dos procedimentos já existentes permitiram a integração das áreas em estudo nos processos da direção edificações e por sua vez no ISQ. Melhorando assim toda a sua atividade aquando da sensibilização criada em todos os colaboradores pela existência dos mesmos.

As melhorias executadas no âmbito da gestão de equipamentos permitiram à área energia uma melhor organização dos equipamentos, nomeadamente, ao nível da divisão dos equipamentos por tipologias na base de dados energia, da exclusão dos que se encontravam em mau estado e da correta identificação. Desta organização resulta uma melhor gestão, particularmente ao nível da obtenção de medições mais fidedignas no exercício das suas atividades, uma vez que em função das atividades desenvolvidas pela área energia determinaram-se critérios de aceitação metrológicos para todas as tipologias de equipamentos. Com a definição de critérios de aceitação para as gamas em que os equipamentos são utilizados permite-se não só uma maior fidelidade nas medições efetuadas, mas também um melhor planeamento das atividades que exercem. Uma melhor gestão de equipamentos culmina num aumento da eficiência do serviço prestado pela área.

Para terminar, salienta-se o facto da aprovação dos critérios de aceitação metrológicos pelo responsável da metrologia juntamente com gestor de equipamentos da área energia e a sugestão de melhoria na identificação dos equipamentos com etiquetas com código QR (*QR-code*).

Para trabalhos futuros, sugere-se um estudo de controlo estatístico do processo, os estudos de R&R (Reprodutividade & Repetibilidade) a equipamentos que sofram de calibrações

constantes, assim existirá a possibilidade de saber a origem do problema de medição e de reduzir os custos associados à calibração de equipamentos.

Bibliografia

1. Matias, D., *A certificação segundo a norma ISO 9001 na perspetiva do cliente*. 2011.
2. Sampaio, P. and P. Saraiva, *Barómetro da Certificação 2010*. 2011.
3. Secretariat, I.C., *The ISO Survey of certifications*. ISO, 2008.
4. José castro Pinto, A.L.P., *A importância da certificação de sistemas de gestão da qualidade em Portugal*. Revista Brasileira e Portuguesa de Gestão, 2011.
5. APCER, *Guia interpretativo NP EN ISO 9001:2008*. APCER, 2010.
6. da Cunha TAVARES J, N.J., Hoffman SC., *Sistemas de gestão integrados*. SENAC SAO PAULO, 2008.
7. R, T.d.A., *Sistemas de gestão da Qualidade Ambiente e Segurança*. 2003.
8. SANTOS, G., *IMPLEMENTAÇÃO DOS SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTÃO: PUBLINDÚSTRIA*.
9. OJ, O., *Gestão da qualidade: tópicos avançados*. Pioneira Thomson Learning, 2006.
10. APCER, A.P.d.C., *Guia Interpretativo ISO9001:2000* 2003.
11. Gonzalez, R.V.D. and M.F. Martins, *Melhoria contínua no ambiente ISO 9001: 2000: estudo de caso em duas empresas do setor automobilístico*. Revista Produção, 2007. 17(3): p. 592-603.
12. Alves, S.A. and L. Alberton, *SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE x CONTROLADORIA: UMA VISÃO INTEGRADA*.
13. PINTO, A., SOARES, *Iolanda-Sistemas de gestão da qualidade: guia para a sua implementação*. Lisboa: Ed. Sílabo, 2010, ISBN 978-972-618-531-1.
14. Bianca Prisecaru, D.V.N., Valentina Persideanu, Adrian V. Moise, *The process approach as a fractal structure for continuous improvement of the organizations*. U.P.B Sci. Bull., 2012. 74.
15. Ohashi, E.A.M. and S.B. Melhado, *A importância dos indicadores de desempenho nas empresas construtoras e incorporadoras com certificação ISO 9001: 2000*. ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, São Paulo, 2004.
16. survey, I. *Certification Up by 6%, ISO 22000 and ISO/IEC 27001 show biggest gains*. 2010 Setembro de 2012].
17. Secretariat, I.C., *The ISO survey of certifications*. ISO Central Secretariat, 2010.
18. Sampaio, P., P. Saraiva, and A.G. Rodrigues, *ISO 9001 certification research: questions, answers and approaches*. International Journal of Quality & Reliability Management, 2009. 26(1): p. 38-58.
19. Lucinda, M., *Qualidade: Fundamentos e Práticas*. Brasport, 2010.
20. Zeithaml, V.A., L.L. Berry, and A. Parasuraman, *Communication and control processes in the delivery of service quality*. The Journal of Marketing, 1988: p. 35-48.
21. London, H.o.C.o., *Delivering high quality public services for all*. House of commons Committee of public Accounts, 2006.
22. www.isq.pt. [acedido a 3 de setembro de 2012]
23. www.isq.pt/dsustentável/serenergia.htm. [acedido a 10 setembro de 2012]

24. ISO, N., *IEC 9001: 2008 “Sistemas de gestão da qualidade-Requisitos”*. Instituto Português da Qualidade, Lisboa, Portugal.
25. ISQ, *Manual integrado de gestão*. 2012.
26. Effertz, C., *Documentação ISQ*.
27. Effertz, C., *Sistema de gestão da qualidade*. 2009, ISQ.
28. ISO, B., *10012: 2003*. Measurement management systems. Requirements for measurement processes and measuring equipment, 2003.
29. VIM-Guia, I., *IEC 99: 2007-Vocabulário Internacional de Metrologia-Conceitos Básicos*. Conceitos Gerais e Termos Associados, IPQ, 3ª Edição, 2008.
30. Standard, I., *ISO 7726 - Ergonomics of the thermal environment - Instruments for measuring physical quantities*. 1998.